Beobachtungen an Steinkorallen von der Südküste Ceylons.

Von

Dr. **A. Ortmann** in Strassburg i. E.

Hierzu Tafel XI—XVIII.

Unter den Sammlungen, die Herr Professor HAECKEL im Jahre 1882 von Ceylon mitbrachte, befindet sich unter Anderem ein reichhaltiges Material von Steinkorallen, die alle von den Strandriffen der Südküste der Insel, in der Nähe der Localitäten Point de Galle und Weligama[1]) herstammen. Die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. HAECKEL machte es mir möglich, diese Korallen genauer zu studieren, und ich beabsichtige, die Resultate dieser Studien in der folgenden Abhandlung darzulegen.

Nicht das faunistische Interesse allein ist es, das mich zu dieser Veröffentlichung bestimmt hat: im Laufe meiner Untersuchungen wurde ich mehrfach gezwungen, die bisherige Morphologie des Korallenskeletes und die auf diese gegründete Systematik der Steinkorallen näher zu prüfen, und ich bin schliesslich zu Resultaten gelangt, die von denen früherer Bearbeiter des Korallensystems wesentlich abweichen. Eine nähere Begründung dieser meiner Ansichten musste dementsprechend in einem besonderen Abschnitt gegeben werden. Zum Schluss habe ich dann noch einige Worte über Stockbildung bei Korallen, über das vielfach discutirte MILNE-EDWARDS'sche Vermehrungsgesetz der Septen und über die Phylogenie der Korallen hinzugefügt.

1) Vgl. HAECKEL, Indische Reisebriefe, Berlin 1883.

Ich beginne mit der systematischen Aufzählung und Beschreibung des mir vorliegenden Materials, indem ich gleich von vornherein in der systematischen Anordnung neuen Principien folge, deren Begründung weiter unten folgen wird. Zugleich berücksichtige ich alle schon früher gemachten Angaben über die Fauna der ceylonischen Riffe; da aber von Ceylon bisher auffallend wenig Steinkorallen bekannt sind, ausserdem fast von allen von dort schon bekannten Formen auch unter meinem Material Vertreter sich fanden, so habe ich mich nur in wenigen Fällen betreffs Diagnose und Vorkommen gänzlich auf fremde Autorität zu stützen brauchen.

Von Synonymen habe ich nur die wichtigsten citirt, ausserdem die besten Abbildungen. Es bedeutet:

Exp. Exp.: DANA, U. S. exploring expedition, Zoophytes. 1846.

H. N. C.: MILNE EDWARDS et J. HAIME, Histoire naturelle des Coralliaires. Paris 1857.

List of the p. and c.: VERRILL, List of the polyps and corals sent by the Mus. Comp. Zool., in: Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge Mass. 1864.

BRGGM. N. K.: BRÜGGEMANN, Neue Korallarten aus dem Rothen Meer u. Mauritius, in: Abh. Naturw. Ver. Bremen V. 2. 1877.

STUD. Gaz.: STUDER, Uebersicht der Steinkorallen etc. Reise S. M. S. Gazelle, in: Monatsb. Akad. Wiss. Berlin 1877, 1878.

KLZG.: KLUNZINGER, Die Korallthiere des Rothen Meeres. Berlin 1879.

STUD. Sing.: STUDER, Beitrag zur Fauna d. Steink. von Singapore, in: Mitth. Naturf. Ges. Bern 1880.

RIDL.: RIDLEY, The coral-fauna of Ceylon, in: Ann. & Mag. Nat. Hist. (5) vol. 11, 1883.

Chall. Cor.: QUELCH, Report on the reef-corals, in: Voyage Challenger. Zool. vol. 16, 1887.

Mus. Strassburg: ORTMANN, Studien über Systematik u. geographische Verbreitung der Steinkorallen, in: dieser Zeitschrift Bd. 3, 1888.

Systematischer Theil.

Typus: Coelenterata
Subtypus: Cnidaria
Classe: Anthozoa
Unterclasse: Zoantharia
Abtheilung: Madreporaria E. H.

I. Ordnung: Athecalia.

Korallen mit festem Kalkskelet. Dieses besteht vorwiegend aus Sternleisten (Septen). Eine echte Mauer (Theca) fehlt: die

Septen verbinden sich unter einander durch Synaptikeln. Diese sind entweder auf der Septalfläche zerstreut oder treten zur Bildung eines porösen, maschigen Cönenchyms oder zu einer porösen falschen Mauer zusammen. Septa der benachbarten Kelche zusammenfliessend oder sich in dem Cönenchym oder der falschen Mauer auflösend. Sie sind aus regelmässigen oder unregelmässigen Trabekeln aufgebaut, porös oder massiv, ihr oberer Rand ist gezähnt. Traversen fehlend oder vorhanden.

1. Unterordnung: **Thamnastraeacea.**

Verbindung der Septen durch auf den Septalflächen zerstreute leisten- oder körnerartige Hervorragungen: Synaptikeln. Mauer oder mauerartige Gebilde den einzelnen Personen völlig fehlend, äusserst selten oberflächlich angedeutet. Septalapparat aus regelmässigen Trabekeln gebildet, porös oder mit der Tendenz compact zu werden. Die lebenden Formen astraeoidische Colonieen bildend, durch Knospung die Personen vermehrend. Letztere durch die Septen direct verbunden. Wachsthum acrogen, jedoch in geringem Maasse, daneben auch prolat. Traversen daher vorhanden.

Familie: *Thamnastraeidae.*

Septalapparat aus Trabekeln aufgebaut, die unvollkommen verschmelzen und unregelmässige Löcher zwischen sich lassen (besonders oberwärts). Synaptikeln und Traversen vorhanden, letztere bei der lebenden Gattung sparsam. Kelche durch die Septa zusammenfliessend, ohne jede Spur von Mauer.

Gattung: ***Coscinaraea*** E. H.

Septaltrabekeln oberwärts fast ganz isolirt, weiter unten unregelmässige Löcher zwischen sich lassend, nur ganz unten völlig compact. Traversen sparsam, aber vorhanden und sehr fein [1]). Synaptikeln vorhanden. Kelche in einander fliessend, Centren deutlich.

1. ***C. maeandrina*** E. H. = *monile* FORSK. — H. N. C., p. 204 u. KLZG. III, pl. IX, fig. 4, pl. X, fig. 17.

Kelche ungleich und unregelmässig, jedoch weniger zu mäandrischen Thälern zusammenfliessend als bei KLUNZINGER's Exemplaren aus dem

1) Diese Feinheit hat es wohl verursacht, dass DUNCAN dieselben nicht auffinden konnte. Vgl. DUNCAN, a revision of the families and genera of the sclerodermic Zoantharia, in: Journal Linnean Society London. April 1884. p. 164.

Rothen Meere. Kelchcentren 5—10 mm von einander entfernt. Septa gedrängt, oben porös trabeculär; in der Tiefe compacter. Colonie hoch convex, massiv. Mir liegt nur ein Stück dieser bisher nur aus dem Rothen Meer (E. H., KLZG.) und vom Mergui Arch., Hinterindien (DUNCAN), bekannten Art vor.

Familie: *Siderastraeidae*

Septalapparat trabeculär, compact werdend. Traversen sparsam, Synaptikeln zahlreich, oberflächlich zu einer zarten, wenig deutlichen Mauer zusammentretend, von der in der Tiefe jedoch keine Spur wahrzunehmen ist. Septen zusammenfliessend, jedoch oberflächlich oft winklig zusammenstossend.

Gattung: ***Siderastraea*** BLAINV.

Mit den Charakteren der Familie.

1. *S. sphaeroidalis n. sp.*

Taf. XI, Fig. 1.

Septen 24—28, gedrängt, nicht abschüssig. Columella 1—2 feine Papillen. Hügel zwischen den Kelchen sehr stumpf oder fast flach, Kelche stellenweise fast oberflächlich, höchstens $^1/_2$ mm tief, 2—3 mm breit. Colonie kuglig und ringsum mit Kelchen besetzt, frei, bis 10 cm im Durchmesser.

Von der amerikanischen Art schon durch geringere Anzahl der Septen, von *galaxea* LM. = *radians* E. H. durch stets sehr flache und kleinere Kelche verschieden; durch die flachen Kelche sich der *S. savignyana* E. H. nähernd, aber durch die Kleinheit derselben (kaum 3 mm, meist nur 2), den kugelförmigen Wuchs, sowie durch die flachen, nicht gratartigen Hügel leicht zu unterscheiden.

2. Unterordnung: **Madreporacea** VERR.

Die Synaptikeln ziehen sich von den Kelchcentren zurück, bilden zwischen den Kelchen poröses Cönenchym — ohne Mauern — oder poröse falsche Mauern. Traversen äusserst selten, da das acrogene Wachsthum meist gering ist. Septalapparat meist sehr porös bleibend, Trabekeln unregelmässig oder netzförmig. Colonieen massig oder baumförmig, in letzterem Falle selten nach Personen gegliedert.

Familie: *Turbinariidae* Klzg.

Cönenchym reichlich, eng-porös, nicht mauerartig. Septen gut entwickelt, lamellös, fast alle gleich gross. Columella meist vorhanden. Kelche ziemlich gross.

Gattung: ***Turbinaria*** Ok.

Colonie becherförmig oder unregelmässig blättrig und verzweigt. Cönenchym reichlich, fein-porös. Kelche mehr oder minder vorragend. Septa ziemlich gleich gross, poröse Lamellen bildend. Columella deutlich, spongiös, meist auffallend gross.

1. ***T.*** cf. ***peltata*** (Esp.). — Exp. Exp. pl. 30, fig. 4.

Colonie regelmässig, flach schüsselförmig, dick. Kelche 4—5 mm gross, ziemlich gedrängt, wenig vorragend, mit 24 Septen. Columella breit.

Nach E. H. sollen die Kelche 8—10 mm gross sein, nach Dana 2—3 Linien: auf der Figur bei Dana sind sie, wie bei meinem Exemplar, 4—5 mm gross. Sonst weicht das vorliegende Stück von der citirten Abbildung durch gedrängtere Kelche ab, auch sind nur 24, nicht 32 Septen vorhanden.

Fidji-Inseln (Dana). — Somerset (Cap York) (Quelch).

2. ***T. quincuncialis n. sp.***

Colonie regelmässig und tief trichterförmig, mit etwas unregelmässigem Rand, dünn (höchstens 5 mm stark). Kelche klein, rundlich, wenig vorragend, häufig schief, 1—2 mm breit, 1 mm hoch, gedrängt und vielfach sehr regelmässig in sich kreuzende Reihen gestellt. Septen ungefähr 16. Columella sehr klein, punktförmig, aber deutlich.

Steht am nächsten der *T. crater* (Pall.), unterscheidet sich aber: durch kleinere Kelche, zahlreichere Septen und punktförmige Columella.

Familie: *Montiporidae.*

Cönenchym reichlich, porös, an der Oberfläche meist dornig oder papillös, nicht mauerartig. Septa aus isolirten kurzen Septaldornen gebildet, wenige. Keine Columella [1]). Kelche klein, tief.

---

1) Duncan (l. c. pag. 192) sagt: „with columella and pali", — jedenfalls ein Druckfehler.

Gattung *Montipora* Q. G.

Colonie massiv, incrustirend, blattförmig, becherig und auch baumartig. Cönenchym porös, an der Oberfläche meist mit Dörnchen oder Papillen besetzt, die oft zu Reihen oder Warzen zusammenfliessen. Septa aus isolirten Septaldornen gebildet, 6—12. Keine Columella und keine Pali.

I. Kelche eingesenkt. Cönenchym mit erhabenen, buckelförmigen oder zu runden oder länglichen Warzen erhobenen Zwischenräumen zwischen den Kelchen.

1. *M. tuberculosa* (Lm.). — Klzg. II, pl. VI, fig. 4, pl. V, fig. 13, pl. X, fig. 4.

Incrustirend. Kelche sehr klein, gedrängt, zwischen ihnen das Cönenchym zu kleinen Höckern erhoben, die etwas kleiner sind als auf den Figuren bei Klunzinger.

Hierher gehört auch — wie ich mich durch Vergleichung der Originalexemplare des Jenenser Museums überzeugen konnte — die *M. incrustans* Brggm.

Rothes Meer (Klzg. Mus. Strassburg). — Mauritius (Brggm. Mus. Strassburg). — Neu Irland (Stud.)

II. Kelche eingesenkt oder oberflächlich. Cönenchym mehr oder minder dicht mit Papillen oder Stacheln besetzt.

a. Blattförmig, trichterförmig, aufstrebend.

2. *M. foliosa* (Pall.) — H. N. C. III, p. 212.

Becher- oder tutenförmig eingerollte Blätter. Unterseite mit wenig vorragenden Kelchen, etwas papillös.

Indischer Ocean, Rothes Meer (E. H.). — Ceylon (Verr.). — Fidji (Mus. Strassburg). — Amboina (Quelch).

3. *M. patinaeformis* (Esp.)

Wie vorige, jedoch die Unterseite glatt, einheitlich (vgl. Stud. Gaz. 1878, pag. 538).

Bisher aus der Galewostrasse (Neu Guinea) bekannt (Stud.), von Tahiti und Ponapé (Mus. Strassburg).

b. Flach oder incrustirend oder massig.

4. ***M. stylosa*** (Ehrb.) — H. N. C. III, p. 211. — Klzg. III, pl. V, fig. 7, pl. VI, fig. 5, pl. X, fig. 1.

Am Rande flach, in der Mitte dicker werdend. Papillen der Oberseite ziemlich grob, doch sehr variabel: kleinere und jüngere Stöcke haben feinere Papillen.

Rothes Meer (Dana, E. H., Klzg.) — Mauritius (Mus. Strassburg).

5. ***M. effusa*** (Dana). — Exp. Exp. pl. 46, fig. 4.

Von *stylosa* durch die durchaus dünne, incrustirende Colonie und die bisweilen (besonders auf den Buckeln) etwas zusammenfliessenden Papillen verschieden.

Tahiti (Dana, E. H.) — Societäts-Ins. (E. H., Verr.). — Ponapé (Mus. Strassburg).

6. ***M. scabricula*** (Dana). — H. N. C. III, p. 218.

Papillen sehr fein, sonst wohl kaum von *stylosa* verschieden.

Fidji (E. H., Qu.) — Mathuata Islands off Venua Lebu (Dana). — Samoa (Mus. Strassburg).

III. Kelche oberflächlich, Cönenchym ohne Erhabenheiten, einfach porös.

7. ***M. exserta*** Quelch. — Chall. Cor. p. 174, pl. VIII, fig. 5.

Colonie incrustirend. Kelche oberflächlich, $^1/_2$ mm gross, ziemlich gedrängt. Von den eckigen Hervorragungen des Exemplars im Strassburger Museum sind kaum Andeutungen vorhanden: das Stück ist noch jung, 20 cm lang, 10 cm breit.

Mit dieser Art ist meine *M. scabriculoides* des Mus. Strassburg identisch.

Samoa (Mus. Strassburg). — Wednesday-Ins., Torres-Str. (Quelch).

Familie: *Poritidae* E. H.

Cönenchym porös, gering entwickelt und häufig zu scheinbaren porösen Mauern zwischen den Kelchen zusammen gedrängt. Septen porös, nur die inneren Enden deutlich radiär, im Cönenchym oder der falschen Mauer sich zu einem netzförmigen Geflecht auflösend. Columella deutlich oder undeutlich, oft pali-artige Körner. Kelche meist klein.

Gattung: ***Psammocora*** Dana.

Kelchcentren deutlich, durch ein Cönenchym verbunden, das aus den netzartig verbundenen Septen gebildet ist. Letztere nur in der Nähe der Kelchcentren deutlich, lamellös und anastomosirend. Columella undeutlich.

1. ***Ps. planipora*** E. H. — H. N. C. III, p. 220. — Klzg III, p. 80.

Aufrechte Rasen, aus ziemlich dicken, buckligen und etwas eckigen Lappen bestehend, die häufig coalesciren und 1 cm und darüber dick sind. Kelche oberflächlich. Jedenfalls mit *Ps. gonagra* Klzg. identisch.

Rothes Meer (E. H.).

Gattung: ***Synaraea*** Verr.

Kelchcentren deutlich, durch eine rudimentäre Columella und 5—6 vorragende pali-artige Körner bezeichnet. Ausserhalb der letzteren keine mauerartigen Gebilde, sondern ein dörnelig-rauhes, dicht echinulirtes Cönenchym, von dem sich die Septen nicht unterscheiden lassen.

1. ***S. convexa*** Verr. — List of the p. and cor. p. 43.

Colonie regelmässig hemisphärisch, aus zahlreichen, aufrechten, eckigen und coalescirenden Aesten gebildet, aber innen nicht völlig solide werdend. Zellen dicht stehend, klein, seicht. Pali kurz, dick, stumpf.

In der Länge der freien Zweigenden sehr variirend: einige Stücke nähern sich durch die Dicke und Länge derselben ($^1/_2$ Zoll) der *S. solida* Verr., die jedenfalls, wie auch *S. irregularis* Verr., nur eine Form von dieser ist.

Societäts-Ins. (Verr.). — Galewostrasse (Neu Guinea) (Stud.). — Samoa (Mus. Strassburg). — Tahiti (Quelch, Mus. Strassburg).

Gattung: ***Porites*** Lm.

Kelche klein, umschrieben, da das Cönenchym zu dünnen oder etwas dicken, polygonalen, porösen, falschen Mauern zusammengedrängt ist. Septa meist 12, lamellenförmig, porös, mit 5—6 pali-artigen Zähnen oder Körnchen, letztere oft undeutlich. Columella papillenförmig, oft rudimentär.

1. ***P. lutea*** E. H. = *conglomerata* DANA. — Exp. Exp. pl. 55, fig. 3. — KLZG. II, pl. V, fig. 16.

Colonie massig, convex, bucklig. Kelche 1 mm gross und darüber, flach. Mauern dünn. Pali sichtbar, Columella undeutlich.

Rothes Meer (E. H., KLZG.). — Mactan-Ins., Philippinen (QU.) — Palau-Ins. (Mus. Strassburg). — Fidji (DANA). — Tongatabu (E. H.). — Samoa (Mus. Strassburg).

2. ***P. fragosa*** DANA. — Exp. Exp. pl. 55, fig. 9.

Colonie mit breiter Basis, diese bucklig und auf zusammengezogenem Stiel eine pilzartig verbreiterte, rundliche, etwas bucklige und gebuchtete Scheibe tragend (vgl. STUD. Gaz. 1878, p. 536). Kelche etwa 1 mm gross, flach. Mauern breit. Pali sichtbar, weniger die Columella.

Fidji (DANA). — Salomonsinseln: Bougainville, Augustabai (STUD.).

3. ***P. cribripora*** DANA. — Exp. Exp. pl. 55, fig. 5.

Incrustirend, bucklig. Kelche sehr klein, kaum $^1/_2$ mm gross, mit Fig. 5*a* bei DANA gut übereinstimmend, doch scheinen sie etwas enger zu stehen. Mauern stumpf, ihre Dicke jedoch verschieden. Columella kaum erkennbar.

Fidji (DANA).

4. ***P. echinulata*** KLZG. — KLZG. II, pl. V, fig. 18. — RIDL. p. 258.

Colonie klein, blattartig, am Rande frei. Kelche oberflächlich oder etwas vertieft, 1—1$^1/_2$ mm breit. Mauern breit, echinulirt-körnig, wenig von den Septen verschieden. Pali deutlich, körnig; Columella nicht erkennbar.

Unter meinem Material nicht vorhanden. — Rothes Meer (KLZG.). — Ceylon (RIDL.).

5. ***P. gaimardi*** E. H. — H. N. C. III, p. 179. — RIDL. p. 258.

Colonie massiv, etwas bucklig. Kelche wenig unegal, etwas tief, 1$^1/_4$ mm gross. Mauern etwas dick. Die 6 Primärsepten mit rundlichen Pali, die meisten secundären mit eben solchen, kleineren.

Vanikoro. Neu Irland. Australien (E. H.). — Ceylon (RIDL.). — Lag mir nicht vor.

6. ***P. punctata*** (L.). — H. N. C. III, p. 181. — Ridl. p. 258.

Colonie massiv-bucklig. Mauern hier und da mit leichten Vorsprüngen. Kelche $1^{1}/_{2}$ mm breit. Columella tuberculös, gerundet, sehr deutlich.

Ceylon (Ridl.). — Lag mir nicht vor.

Familie: *Alveoporidae.*

Falsche Mauern sehr dünn, von grossen Löchern durchbohrt, trabeculär. Kelche tief, polygonal. Septa durch Reihen entfernt stehender, einfacher Septaldornen vertreten, der sich bisweilen mit ihren in's Innere des Kelches reichenden Enden verflechten.

Gattung: ***Alveopora*** Q. G.

Mit den Characteren der Familie.

1. ***A.*** cf. ***viridis*** Q. G. = *spongiosa* Dana. — Exp. Exp. pl. 48, fig. 3.

Kelche etwas ungleich, 1 bis höchstens $1^{1}/_{2}$ mm gross. Septaldornen kurz. Mauern kaum „un peu fortes" (E. H.). Colonie in einige stumpfe, gerundete Lappen geteilt.

Fidji (Dana, E. H.). — Neu Irland: Havre Carteret (E. H.).

Familie: *Madreporidae* Dana.

Kelche von deutlichen, porösen, dünnen Mauern begrenzt, rundlich, frei (oberwärts) und unterwärts durch ein secundäres Cönenchym verbunden, welches die durch seitliche Knospung sich vermehrenden Personen später völlig verbindet, so dass die älteren Kelche in dasselbe eingesenkt erscheinen. Dies Cönenchym ist porös oder ziemlich dicht. Septa deutlich, lamellös oder porös. Columella fehlend.

Gattung: ***Madrepora*** L. (pars).

Stock massiv, lappig oder ästig. Kelche an den Enden der Aeste und Lappen vorspringend, ungleich: an der Spitze steht ein radiär gebauter, meist grösserer Kelch (End- oder Mutterkelch), von dem aus seitlich sich durch Sprossung b i l a t e r a l e Kelche (Seitenkelche) abzweigen; von den 6—12 Septen sind zwei (ein oberes und ein unteres) stärker entwickelt.

A. Aus einer massiven Basis erheben sich kurze, kegelförmige, unverzweigte Aeste. Endkelche vorhanden.

1. ***M.* cf. *conigera*** Dana. — Exp. Exp. pl. 32, fig. 1.

Die Kelchform stimmt recht gut mit der citirten Abbildung, auch sind einige der kurz-conischen Aeste am Rande schön entwickelt: in der Mitte des Stockes sind jedoch die Hervorragungen breiter, nicht conisch, sondern halbkuglig gerundet, die Endkelche kaum zu erkennen oder ganz fehlend.

Exemplar gross, breiter als hoch, schwer, massiv. Der Character der *conigera* nur am Rande erkennbar, sonst eigenthümlich gebildet.

Singapore (Dana, E. H., Stud.).

B. Baumförmig, unregelmässig verzweigt.

I. Endkelche breit, dickwandig; Aeste daher stumpf.

2. ***M. hemprichi*** (Ehrb.). — Klzg. II, pl. I, fig. 11, pl. IV, fig. 17, pl. IX, fig. 1.

Baumförmig, wenig ästig, auf der einen (unteren) Seite ohne Kelche (nackt). Endkelche breit (4—5 mm), nicht sehr hoch. Seitenkelche abstehend, länglich, 3—5 mm lang, bei 3 mm Breite, stumpf, mit centraler, runder, kleiner ($^1/_2$ mm) Kelchöffnung. Dazwischen warzenförmige und gegen die Basis des Stockes einzelne eingesenkte Kelche.

Rothes Meer (Klzg.).

II. Endkelche schmaler, cylindrisch. Aeste verjüngt, zugespitzt.

a) Röhrige Seitenkelche sind vorhanden.

1) Endkelche etwas gross, vorspringend (2—3 mm).

3. ***M. valenciennesi*** E. H. — H. N. C. III, p. 137.

Stock baumförmig, die cylindrischen Zweige oft zu 3 und 4 in derselben Höhe entspringend, ca. 2 cm dick, nach allen Richtungen divergirend. Endkelche gross und vorspringend (ähnlich *arbuscula* bei Dana, pl. 40, Fig. 2), 2—3 mm breit und ebenso hoch. Seitenkelche sehr unegal, gedrängt, röhrig, mit runder oder s c h i e f e r Oeffnung (letzteres bei den kleineren Kelchen von E. H. nicht erwähnt).

Ceylon (E. H.).

2) Endkelche nicht so vorspringend (kaum 2 mm lang), kleiner.

α. Seitliche Kelche gleichmässig.

4. ***M. brachiata*** Dana. — Exp. Exp. pl. 38, fig. 3.

Baumförmig, Zweige schlank, 1—2 cm dick, sprossend, genau wie

in der Fig. bei DANA. Endkelche etwas über 1 mm lang, kurz cylindrisch. Seitenkelche gleichmässig, kurz röhrig, fast senkrecht abstehend, besonders unterwärts und daselbst allmählich warzig werdend. Mündung an den obersten etwas schief oder oval, weiter unten rundlich (vgl. Fig. 3 a bei DANA), $^1/_2$—$^3/_4$ mm gross. Stern deutlich. Cönenchym dicht und fein granulirt (vgl. E. H.).

Betreffs der Gestalt der Mündung variirend, die bald mehr rundlich, bald mehr länglich ist.

Sulusee, Ost-Indien (DANA, E. H.). — Neu Irland. — Neu Hannover (STUD.).

5. *M. gracilis* DANA. — Exp. Exp. pl. 41, fig. 3.

Baumförmig, reichlich verzweigt, Aeste kaum über 1 cm dick. Endkelche klein, 1 mm breit und 1 mm hoch. Seitenkelche nasenförmig oder röhrenförmig (DANA, fig. 3 b), aufrecht abstehend, gleichmässig (wenigstens oberwärts), ziemlich gedrängt. Oeffnung oval oder länglich.

Fidji, Sulusee (DANA, E. H.) — Amboina (QU.).

β. Seitenkelche unegal.

6. *M.* cf. *formosa* DANA. — Exp. Exp. pl. 38, fig. 4.

Stimmt nicht völlig, da die Kelche an der Spitze der Zweige etwas länger sind und etwas ovale Oeffnungen haben.

Baumförmig, sehr ästig. Aeste höchstens etwas über 1 cm dick. Endkelche klein, kaum 2 mm breit und hoch. Seitenkelche klein (jedoch die oberen etwas länger!), röhrig, mehr oder weniger gedrängt, etwas unegal, an der Spitze gerundet, mit rundlicher, kleiner Oeffnung. Cönenchym dicht und fein granulirt.

Fidji (DANA). — Neu Irland (STUD.).

7. *M. multiformis n. sp.*
Taf. XI, Fig. 2.

Stock sehr verschieden gestaltet: baumförmig, mehr oder minder ästig, oft sehr ästig und mit jungen Sprossen besetzt, so dass sie sich der *M. abrotanoides* nähert. Aeste sehr verschieden dick, 1—3 cm. Endkelche meist klein, 2 mm breit und ebenso lang, selten länger. Seitenkelche sehr ungleich, eingesenkt, nasenförmig, dillenförmig und röhrenförmig, mit schiefer, ovaler oder geschlitzter, nicht auffällig kleiner Mündung. Cönenchym fein echinulirt und porös.

b) Seitenkelche halbirt, ohne Innenwand, (selten etwas röhrig).

8. ***M. secunda*** Dana. — Exp. Exp. pl. 40, fig. 4.

Stock ästig, baumförmig. Kelche nicht ganz gleichförmig, nasenförmig, dimidiat, comprimirt, selten etwas röhrig.

Singapore (Dana, E. H., Verr.). — Ost-Indien (Dana). — Fidji (Stud.). — Palau-Ins. (Mus. Strassburg).

C. Rasenförmig, corymbös oder vasiform.

I. Oberwärts gerundet. Seitliche Aeste nicht oder nur wenig verflacht und nicht verlängert.

a) Endkelche 3—4 mm gross, hemisphärisch.

9. ***M. ocellata*** Klzg. — Klzg., II, pl. I, fig. 7, pl. IV, fig. 14, pl. IX, fig. 5.

Stock rasenförmig, gerundet, niedrig, mit kurzen, 2—4 cm langen, nur gegen die Spitze sprossenden, stumpfen, 1 cm dicken Aesten. Endkelche 3—4 mm breit (etwas kleiner als bei Klzg.!), 1 mm hoch, mit kleiner Mündung. Seitenkelche nicht sehr dicht stehend, leicht compress, mit kleiner, runder oder elliptischer Oeffnung, 3 mm lang, 2 mm breit, häufig nasenförmig, mit eben geschlossenem Innenrand oder auch röhrenförmig; dazwischen, besonders unten, eingesenkte Kelche.

Der Aussenrand der Kelche ist nach Klunzinger (II, p. 10) nicht verdickt; die Zeichnungen auf pl. IX, fig. 5, besonders *a*, *b* und *c*, zeigen aber, wie auch meine Exemplare, etwas verdickten Aussenrand.

Rothes Meer (Klzg.).

10. ***M. plantaginea*** Lm. — H. N. C. III, p. 149, vgl. auch Stud. Sing. p. 7.

Rasen kuglig-convex. Seitliche Aeste kurz. Endkelche ziemlich gross, 3—5 mm breit, nicht sehr hoch (1—2 mm). Aeste bis zur Spitze vielfach verzweigt und sprossend, bis über 5 cm lang. Seitliche Kelche sehr ungleich, röhrenförmig, warzenförmig, eingesenkt; Oeffnungen stets rundlich, ziemlich gross (1 mm).

Indischer Ocean (E. H.). — Singapore (Verr.). — Galewostrasse. (Stud.). — Tahiti (Quelch, Mus. Strassburg).

11. ***M. variabilis*** Klzg. — Klzg. II, pl. I, fig. 10, pl. II, fig. 1 u. 5, pl. V, fig. 1 u. 3, pl. IX, fig. 14.

Stock convex-rasenförmig, seitlich Aeste mit der Tendenz, sich zu

verlängern und horizontal zu werden, ihre Unterseite mit spärlichen, angedrückten oder deformirten Kelchen oder fast nackt und flach gedrückt (Uebergang zu C. II). Endkelche 2—3 mm breit, gerundet, 1 mm hoch. Seitenkelche röhrig oder nasenförmig, etwas dickwandig, mit ziemlich kleiner, länglicher Oeffnung.

Rothes Meer (Klzg.). — Tonga und Samoa (Mus. Strassburg).

12. *M. effusa* E. H. — H. N. C. III, p. 153.

Eine der wenigen, von Ceylon schon bekannten Arten dieser Gattung, die unter meinem Material nicht vertreten sind. „Polypier ressemblant beaucoup à celui du *M. nasuta*, mais ayant les calices latéraux plus uniformes et les calices apicaux deux fois aussi larges; les ramuscules plus courts et plus inégaux; ceux des bords coalescents. Mers de l'Inde, Ceylon" (E. H.). — Amboina (Qu.).

Von den vorhergehenden also besonders unterschieden: durch die gleichmässigen und nasenförmigen (cf. *nasuta*) Seitenkelche, mit länglicher (cf. *nasuta*) Oeffnung, und durch die selten sprossenden (rarement prolifères bei *nasuta*), subcylindrischen, kurzen und unegalen (d. h. wohl verschieden hohen) Aeste, sowie die coalescirenden Seitenäste.

b) Endkelche klein, kaum breiter als die Seitenkelche, oft aber länger.

1) Kelchwände etwas dick.

13. *M. valida* Dana. — Exp. Exp. pl. 35, fig. 1.

Stock convex, seitliche Aeste bei den älteren Stücken Anfänge von plattenartiger Verbreiterung zeigend und dann unterseits mit fein granulirtem Cönenchym und nur wenigen, eingesenkten Kelchen. Endkelche fast nur so gross wie die seitlichen, letztere sehr ungleich, lang, röhrig, angedrückt, dazwischen eingesenkte. Kelchöffnungen meist rund oder oval, jedoch bei den einzelnen Stücken variirend.

Fidji (Dana, E. H.). — Singapore (Mus. Strassburg).

14. *M. ceylonica n. sp.*

Taf XII, Fig. 3.

Aus incrustirender Basis erheben sich bis 5 cm hohe, unten 1 cm dicke, kantige Aeste. Diese tragen unterwärts nur eingesenkte, nicht dichtstehende, weitmündige (über 1 mm) Kelche, mit sehr auffallenden Sternleisten. Auch weiter oben bis ungefähr $1^1/_2$ cm vom Gipfel finden sich fast nur diese eingesenkten Kelche mit einzelnen schwalben-

nestförmigen gemischt. Am Gipfel treten jedoch nasenförmig angedrückte, röhrenförmige, 2—4 mm lange, sowie Sprosskelche auf, aber immer noch mit eingesenkten und schwalbennestförmigen untermischt. Durch die röhrenförmigen Sprosskelche löst sich die Astspitze oft in mehrere (2—5) gleich hohe Sprossen auf. Endkelche dieser Sprossen sowie der einfachen Aeste conisch abgestutzt, an der Spitze 1—2 mm breit, 2—3 mm hoch. Mündungen der Kelche meist rund, die der röhren- und nasenförmigen Gipfelkelche meist kleiner als die der übrigen Kelche. Einzelne End- und Gipfelkelche zeigen auch spaltförmige Oeffnungen. Secundäres Cönenchym porös. Kelchwandungen aussen fein echinulirt, undeutlich streifig.

2) Kelchwände dünn.

15. *M. elegantula n. sp.*
Taf. XII, Fig. 4.

Stock unregelmässig rasig, mit vielfach getheilten, $^1/_2$—1 cm dicken Aesten, die sich nach oben verjüngen. Seitliche Aeste mit der Tendenz, horizontal zu werden, sich zu verflachen und die Kelche auf der Unterseite zu verlieren. Endkelche dünnwandig, 1—$1^1/_2$ mm breit, cylindrisch und — wo sie nicht zerstört sind — 3—5 mm lang und selbst länger. Seitenkelche etwas entfernt von einander, dillen- oder nasenförmig, jedoch mit geschlossenem Innenrand, mit kreisrunder, verhältnissmässig grosser (1 mm und darüber) Oeffnung, dünnwandig. Häufig stehen dazwischen lange (bis 10 mm), röhrenförmige Sprosskelche: Anfänge neuer Zweige. Kelchwand aussen streifig echinulirt, Cönenchym wurmförmig-porös.

Steht der *M. subtilis* Klzg. nahe, unterscheidet sich aber vornehmlich durch den regelmässig rasenförmigen (nicht baumförmigen, in eine Fläche ausgebreiteten) Wuchs und weniger entfernte Seitenkelche.

II. Oberseite kaum gerundet, flach oder vertieft. Seitliche Aeste sich bedeutend verlängernd, häufig sich verflachend und coalescirend.

a) Kelche dicht stehend, schuppenförmig, gleichmässig. Aussenrand quer verbreitert. Seitliche Aeste wenig coalescirend. Aeste durch die eigentümlichen Kelche „kätzchenförmig."

1) Unterseite der wenig coalescirenden seitlichen Aeste mit appresse bis tubuliforme Kelche tragenden kurzen Zweiglein.

16. *M. selago* Stud. — Stud. Gaz. 1878, p. 527, pl. I, fig. 2.

Flach ausgebreitet. Horizontale Aeste selten coalescirend, bis zur

Basis gesondert, unterseits mit zahlreichen, kurz-conischen Zweigen, die eingesenkte, appresse oder (selten) tubuliforme Kelche tragen. Oberseite mit schlanken, zugespitzten Zweigen, die wenig sich theilen (wenigstens oben), 3—6 mm dick. Endkelche 1—$1^1/_2$ mm vorragend, cylindrisch, 1 mm breit. Seitenkelche dichtstehend, gelippt, Lippe quer verbreitert.

Neu Hannover und Galewostrasse (Stud.).

Var. robusta: einige Stücke unterscheiden sich durch dickere (5—10 mm) Aeste und kräftigere Kelchlippen, stimmen aber sonst mit den andern überein.

2) Unterseite netzig coalescirend, mit eingesenkten und ringförmigen Kelchen.

17. *M. millepora* (Ehrb.). — Exp. Exp. pl. 33, fig. 2.

Horizontal; Unterseite weitmaschig-netzig, coalescirend, mit eingesenkten und ringförmigen Kelchen. Oberseite mit schlanken, 5—6 cm langen Aesten, die mehr oder minder proliferiren, ca. $^1|_2$—1 cm dick und stumpf sind, da die Endkelche fast 2 mm breit und kaum 1 mm hoch sind. (Unterschied von *subulata*!). Seitliche Kelche gelippt, Lippe verbreitert.

Ost-Indien (Dana). — Singapore (Verr.). — Neu Irland, Carteret-Hafen (Stud.). — Api (Neue Hebriden) (Quelch).

18. *M. prostrata* Dana. — Exp. Exp. pl. 33, fig. 1.

Aehnlich der vorigen, aber die Aeste der Oberseite etwas dicker, nur 2—3 cm lang, sehr stumpf.

Fidji-Ins. und Sulu-See (Dana). — Samboangan (Philippinen) (Quelch).

3) Unterseite stärker (netzig und plattig) coalescirend, mit einzelnen kurzen, eckigen Aestchen, nackt, mit wenigen, eingesenkten Kelchen.

19. *M. convexa* Dana. — Exp. Exp. p. 449.

Stock schwach convex oder horizontal. Unterseite ziemlich netzförmig coalescirend, mit kurzen, eckigen Aestchen und wenigen eingesenkten Kelchen, sonst nackt. Aeste der Oberseite schlank, 5—7 mm dick, in der Mitte des Stockes fast einfach, nach dem Rande zu sprossend. Endkelche kurz, 1 mm lang, cylindrisch, 1—2 mm breit; Aeste nicht sehr stumpf.

Singapore (Dana, Verr., Stud.). — Tonga (Mus. Strassburg).

b) Kelche nicht dichtschuppig, daher die Aeste nicht kätzchenförmig. Seitliche Aeste meist plattenförmig verschmolzen.
1) Endkelche 3—4 mm breit, Aeste daher stumpf.

20. *M. coalescens n. sp.*
Taf. XIII, Fig. 5.

Stock corymbös, flach, selten etwas gewölbt. Aeste der Unterseite plattenartig verschmelzend, wenige Lücken lassend, mit einzelnen conischen, kurzen Aestchen, die aber nicht aus der Fläche der Platte heraustreten, nackt, mit einzelnen eingesenkten Kelchen. Oberseite mit aufrechten, bei den verschiedenen Stücken verschieden hohen (3—10 cm) und 1 cm dicken, sprossenden Aesten. Endkelche ziemlich breit, 3—4 mm, aber niedrig, gewölbt, daher die Aeste stumpf. Seitenkelche nasenförmig, gegen die Spitze der Aeste mit röhrigen untermengt, die neue Sprossanfänge darstellen, 2—4 mm lang, 2 mm breit, an der Mündung, besonders die oberen, dickwandig. Mündung rundlich oder oval, nicht gross. An den Zweigspitzen einzelne, weiter unten mehr, eingesenkte, mit offenen Mündungen versehene Kelche.

Besitzt einige Aehnlichkeit mit *M. variabilis*, aber durch die plattenförmige Unterseite und die mehr nasen- als röhrenförmigen Kelche verschieden. In der Höhe der Aeste und Grösse der Endkelche variiren die Stücke etwas.

2) Endkelche schmal, höchstens 3 mm breit. Aeste zugespitzt.
α. Kelche etwas dickwandig.

21. *M. appressa* Dana = *appressa* E. H. — Exp. Exp. pl. 34, fig. 5.

Stock corymbös, Unterseite plattenförmig coalescirend, mit kurzen, abgerundet stumpfen Aestchen und mit stumpfen Warzen besetzt, letztere ohne oder nur mit punktförmigen Kelchöffnungen; gegen die Basis ganz nackt. Oberseite mit aufsteigenden, cylindrischen, ährenförmigen, 6—7 cm langen, kaum 1 cm dicken Aesten. Endkelche wenig (1—1 $^1/_2$ mm) vorspringend, cylindrisch, dickwandig, etwa 1 $^1/_2$ mm breit. Seitenkelche gedrängt, egal, aufrecht angedrückt, geschnäbelt nasenförmig, etwas dickwandig.

M. plantaginea Dana = *appressa* Verr. = *secale* Stud. ist hiervon wesentlich wohl nur durch „sehr ungleiche“ Kelche verschieden.

Die *M. appressa* E. H. ist identisch mit der *appressa* Dana und vielleicht auch mit der *appressa* Ehrb., jedenfalls aber wegen der

gleichmässigen Kelche von *plantaginea* DANA zu trennen. (STUDER identificirt sie mit der letzteren.)

Singapore (DANA, E. H., VERR., STUD.). — Galewostrasse (STUD.). — Amboina (QUELCH).

var. tenuilabiata: Aehnelt im Habitus der *M. appressa* DANA sehr, unterscheidet sich jedoch: 1) durch etwas dünnwandigere Kelche, 2) durch das Fehlen der stumpf warzenförmigen Kelche auf der Unterseite, woselbst eingesenkte Kelche vorhanden sind. — Das Stück nähert sich dadurch der *M. candelabrum* STUD., unterscheidet sich aber: 1) durch das Fehlen röhriger, appresser Kelche auf der Unterseite, 2) durch kürzere Endkelche.

Von der Hauptart lagen mir mehrere Stücke, von der Varietät nur eines vor.

22. ***M. secale*** STUD. = *plantaginea* DANA = *appressa* VERR. — STUD. Gaz. 78, p. 525.

Von der vorigen besonders durch die ungleichen Kelche verschieden (eingesenkte zwischen den angedrückten, nasenförmigen bis an die Spitze der Zweige). Unterseite fast ganz nackt, ohne Warzen, auch eine weniger durchlöcherte Platte bildend (letzteres sind wohl individuelle Merkmale), mit wenigen eingesenkten (aber nicht punktförmigen) Kelchen. Endkelche meist etwas stärker (2 mm) vorragend.

Singapore (DANA, VERR., STUD.). — Ceylon (DANA). — Ternate (QUELCH).

23. ***M. remota n. sp.***

Taf. XIII, Fig. 6.

Stock horizontal ausgebreitet, seitlich gestielt, horizontale Aeste vielfach coalescirend, theilweis plattenartig verschmelzend. Unterseite nackt, mit dichtem, granulirtem Cönenchym, ohne Kelche. Aeste der Oberseite aufsteigend, 3—5 mm dick, bis $2^1/_2$ cm hoch. Endkelche dickwandig, conisch, abgestutzt, oben 1—2 mm breit, mit $^1/_2$—$^3/_4$ mm weiter Oeffnung, von sehr schwankender Länge, meist 2—4 mm, jedoch auch bis 1 cm lang oder noch länger und dann cylindrisch. Seitenkelche ziemlich entfernt stehend, angedrückt, nasenförmig, unterwärts warzenförmig an den peripherischen Zweigen auch röhrenförmig und abstehend, 2—4 mm lang, 1—2 mm breit, dickwandig, mit meist kleiner ($^1/_2$ mm) rundlicher Oeffnung.

Hierher gehört auch das von mir früher beschriebene Stück des Strassburger Museums von unbekanntem Fundort [1]).

β. Kelche durchaus dünnwandig. Aeste der Oberseite meist nicht sehr lang.

24. ***M. flabelliformis*** E. H. — H. N. C., III, p. 156. — Ridl. p. 259.

Stock flach ausgebreitet. Unterseite mit stark coalescirenden Aesten, die gegen die Basis fast ganz verschmelzen, sonst aber nur ein Netzwerk bilden, mit vielen warzenförmigen Sprossen und eingesenkten Kelchen. Oberseite mit ziemlich kurzen (2—5 cm langen), stark sprossenden Aesten. Endkelche gelippt, oft verlängert.

Unter meinem Material nicht vorhanden. — Indischer Ocean (E. H. u. Mus. Strassburg). — Ceylon (Ridl.)

25. ***M. efflorescens*** Dana. Exp. Exp. pl. 33, fig. 6.

Stock flach ausgebreitet. Unterseite compact durch die fast völlig verschmelzenden horizontalen Aeste, mit zahlreichen, kurz röhrenförmigen, meist angedrückten Kelchen. Oberseite mit kurzen, höchstens 2 cm langen Aesten, diese häufig sprossend. Endkelche 1 mm breit, höchstens 2 mm lang. Seitenkelche gelippt, Lippe oft verlängert, oder röhrig und dann junge Sprossanfänge darstellend.

Ceylon (Dana). — Tahiti (Mus. Strassburg).

26. ***M. spicifera*** Dana. — Exp. Exp. pl. 33, fig. 4.

Stock flach concav. Unterseite verschmolzen, fast ohne Kelche. Oberseite mit kurzen, fast einfachen Aesten. Endkelche klein, kurz. Seitenkelche gelippt, gedrängt.

Singapore (Dana, E. H., Verr.). — Fidji (Dana, E. H.). — Neu Irland. Salwatti (Stud.). — Neu Caledonien (Mus. Strassburg).

27. ***M. cytherea*** Dana. — Exp. Exp. pl. 32, fig. 3 b. — H. N. C. III, p. 157. — Klzg. II, pl. II, fig. 4, pl. IV, fig. 2, pl. IX, fig. 20. — Ridl. p. 259.

Von *spicifera* durch längere Endkelche (bis 6 mm), weniger compacte (mehr netzförmige) Unterseite, mit etwas mehr und eingesenkten Kelchen, verschieden.

1) Vgl. meine Arbeit: Studien über Systematik und geographische Verbreitung der Steinkorallen: *M. aff. tenuispicata* Stud. p. 153.

M. patella Stud. (Stud. Gaz. 1878, p. 526, pl. I, fig. 1) scheint von dieser nicht verschieden zu sein.

Rothes Meer (Klzg.). — Mauritius (Möbius). — Ceylon (Ridl.). — Salomoninseln (*patella* Stud.). — Tahiti (Dana, E. H., Quelch). — Gesellschafts-Ins. (Dana). — Samoa (Mus. Strassburg).

Lag mir nicht vor.

Familie: *Eupsammidae* E. H.

Polypar einzeln oder zu baumförmigen Colonien verbunden, ohne Cönenchym, aber häufig mit durch poröses, netziges Gewebe sich verdickender Mauer. Kelche meist tief und gross, mit Columella, ohne Pali. Septen porös oder compact (letzteres besonders die primären). Septen der höheren Ordnungen unter sich und mit denen niederer Ordnungen sich vereinigend. Mauern porös. Vermehrung der Personen durch seitliche oder basale Knospung.

Gattung: ***Coenopsammia*** E. H.

Polypar zusammengesetzt, baumförmig oder büschelig. Personen cylindrisch. Septa nicht debordirend, nur 3 Cyclen sind vollständig, daher die Vereinigung der Septen undeutlich.

1. ***C. ehrenbergiana*** E. H. — M. E. et H. Eupsammid., in: Ann. Sc. Nat. (3), X, p. 109, pl. I, fig. 12. — H. N. C. III, p. 127. — Klzg. II, p. 56, pl. VIII, fig. 9. — Ridl. p. 257.

Unter meinem Material nicht vorhanden.

Colonie niedrig, rasenartig, prolat. Knospung basal oder subbasal. Personen ungleich an Höhe und Breite, meist kurz, die verdickten Mauern scheinbar ein basales Cönenchym bildend. Breite der Kelche 5—10 mm, Tiefe 4—6 mm, Höhe 2—13 mm. Septa schmal, regelmässig radiär, zweiter Cyclus gut entwickelt, der dritte schmal. Columella entwickelt oder rudimentär.

Rothes Meer (E. H., Klzg.). — Seychellen (E. H.). — Mauritius (Möbius). — Ceylon (Ridl.).

3. Unterordnung: **Fungiacea** Verr.

Kelche durch die in einander fliessenden Septen verbunden, Synaptikeln zahlreich, niemals zur Bildung von Mauern oder Cönenchym zusammentretend. Septen meist compact. Traversen

äusserst selten vorhanden, da das Wachsthum ausgesprochen prolat, sehr selten (*Merulina*) etwas acrogen ist. Colonien daher meist horizontal ausgebreitete Blätter darstellend oder durch Aufkrümmung der letzteren rasenförmig werdend.

Familie: *Lophoseridae.*

Gemeinsame Wand oder Unterseite, wo dieselbe frei ist, compact, berippt, aber ohne Dornen und Stacheln. Acrogenes Wachsthum kaum vorhanden, daher keine Traversen. Colonie festsitzend, häufig rasenförmig, aus blattartigen oder säulenförmigen, durch Aufkrümmung der ursprünglich aus flachen Blättern gebildeten Lappen bestehend oder flach bleibend. Septen äusserst fein, kaum sichtbar gezähnt.

Gattung: ***Lophoseris*** E. H.

Colonie (selten) incrustirend oder (meist) aus aufrechten, nicht sehr dicken, blattförmigen Lappen gebildet, ohne regelmässige Hügelzüge, aber oft mit unregelmässigen, erhabenen, jedoch nicht zusammenfliessenden Kämmen besetzt, die meist senkrecht verlaufen. Kelche deutlich radiär, mit zusammenfliessenden Septen, auf beiden Seiten der aufrechten Blätter (wenn solche vorhanden sind) stehend.

1. ***L. cristata*** E. H. = *angulosa* (Klzg.) — Klzg. III, pl. IX, fig. 7.

Colonie aus aufrechten, viel breiteren als dicken Blättern gebildet, mit senkrechten Kielen auf den Flächen. Diese Kiele variiren in ihrer Ausbildung: bald sind sie stark, bald schwach (nur 1 mm) vorspringend. Kelche beiderseits auf den Blättern, etwas quer in die Länge gezogen.

Mit dieser Art wird wohl auch *L. frondifera* zu vereinigen sein.

Eine weit verbreitete Art. Rothes Meer (E. H., Klzg.). — Seychellen (E. H.). — Mauritius (Mus. Strassburg). — Malakka (E. H.). — Neu Guinea (Stud.). — Fidji-Ins. (E. H.).

2. ***L. divaricata*** (Lm.). — Exp. Exp. pl. 22, fig. 6.

Colonie aus dicken (bis fast 1 cm), gedrängten, blattförmigen Lappen gebildet, die stark gelappt, winklig gebogen und verzweigt sind. Die Kiele sind gratartig, oft stark vorspringend, etwas unregelmässig („plus ou moins obliques“ E. H.). Weicht von der Abbildung bei Dana durch dichter stehende Kelche ab.

Mir liegt nur ein Stück vor. — Fidji-Ins. DANA). — Tongatabu (E. H., QUELCH).

3. ***L. percarinata*** (RIDL.). — RIDL. p. 258.

Von einer ausgebreiteten Basis erheben sich zahlreiche subcylindrische Lappen, die jung 4—5 mm, alt 10—12 mm im Durchmesser haben. Meist sind sie cylindrisch, unten mit nur wenig hervortretenden Kielen, die oberwärts unregelmässig werden und schliesslich in Zahl und Höhe (1—2 mm) eine grosse Entwicklung erreichen und meist longitudinal verlaufen. Enden der Lappen mehr oder minder abgerundet, bisweilen getheilt. Basaltheil der Colonie mehr eben. Kelche klein, $1^1/_2$—2 mm breit. Septalzähne kurz und wenige.

Galle: Ceylon (RIDL.). — War mir nicht zugänglich.

Diese und die vorhergehende Art nebst der *L. prismatica* BRGGM. bilden den Uebergang zur nächsten Gattung, besitzen jedoch keineswegs netzförmig zusammenlaufende Kiele.

4. ***L. explanulata*** (LM.). — H. N. C. III, p. 69, pl. D 11, fig. 2. RIDL. p. 259.

Colonie eine dünne Platte bildend, breit angeheftet. Kelche nur oberseits. Oberfläche etwas bucklig. Kelche gedrängt, Septen sehr fein gezähnt.

Lag mir nicht vor. — Ind. Ocean (E. H.). — Ceylon (RIDL.).

5. ***L. repens*** BRGGM. — BRGGM., N. K. p. 395, pl. 7, fig. 1. — KLZG. III, pl. IX, fig. 3.

Incrustirend, bucklig. Oberfläche mit zahlreichen, kurzen oder langgezogenen, oft etwas gewundenen Kielen, die sich jedoch nicht netzig vereinigen, so dass keine vollkommen umschriebenen Thäler gebildet werden. Mit dem im Jenenser Museum befindlichen Original BRÜGGEMANN'S vollkommen übereinstimmend.

Rothes Meer: Tur am Sinai (BRGGM.), Koseir (KLZG.). — Mauritius (Mus. Strassburg).

Gattung: *Tichoseris* QUELCH [1]).

Colonie aus aufrechten, eckigen oder gerundeten, dicken (1—4 cm) Lappen gebildet, diese mit scharfen, gratartigen, $^1|_2$—$1^1|_2$ mm hohen

1) Nach der tabellarischen Uebersicht der Lophoserinen bei MILNE EDWARDS (H. N. C. p. 36) war ich zuerst versucht, die Arten

Hügelzügen, die sich (besonders oberwärts) unregelmässig netzartig vereinigen, jedoch keine concentrischen oder radiale Reihen bilden. Die Maschen des Hügelnetzes schliessen einen bis viele Kelche ein und sind zum grössten Theil völlig geschlossen. Kelche mit *Lophoseris* übereinstimmend, radiär, die benachbarten durch die Septen verbunden.

1. *T. angulosa n. sp.*

Taf. XIV, Fig. 1.

Colonie aus zahlreichen, gedrängten, aufrechten, unregelmässig eckigen, kantigen und sprossenden, säulenförmigen Lappen gebildet,

---

dieser Gattung zu der bisher nur fossil bekannten Gattung *Oroseris* E. H. zu stellen, da der letzteren auch der Character der vielfachen und unregelmässigen Thäler, die durch Hügelzüge getrennt sind, zukommt. („Les calices séparés par des collines transverses en séries multiples ou irregulières".) Doch weicht die übrige Diagnose von *Oroseris* (l. c. p. 78) erheblich von den vorliegenden beiden recenten Arten ab. Die Colonie soll (bei *Oroseris*) aus einem wenig dicken Blatt gebildet werden, das eine gemeinsame Aussen- resp. Unterseite mit rudimentärer Epithek besitzt. Auch soll sie (nach p. 36) immer sehr niedrig sein (les polypiérites toujours très-courts).

Ausserdem kommt in Betracht, dass wenigstens einige der bei Milne Edwards beschriebenen Arten der Gattung *Oroseris* nach Beobachtungen, die ich an Material des paläontologischen Museums zu Strassburg i. E. machen konnte, gar nicht zu den Lophoserinen E. H. gehören, sondern zu den Thamnastraeiden. Von einigen Nattheimer Korallen, die in der Form der Thäler und Kelche, sowie in der der Colonie, auffallend mit *O. graciosa* (Mich.) in der Abbildung bei Michelin (Iconograph. zoophytolog. pl. 23, fig. 3) übereinstimmen, zeigt eines in der inneren Structur vollkommen den eigenthümlichen Aufbau der Gattung *Thamnastraea*: poröse Septen mit den bekannten zu horizontalen Querkämmen verschmolzenen Synaptikeln. Ein weiteres Stück aus dem „Corallien" der Gegend von Verdun, welches der *O. plana* d'Orb. (*Agaricia soemmeringii* Mich. pl. 23, fig. 2) entspricht, ist zwar schlecht erhalten, zeigt jedoch immerhin noch eine mit unbewaffnetem Auge gut erkennbare Zähnelung der Septen (wie auch die Stücke von *O. graciosa*). Eine solche deutliche Bezähnung findet sich jedoch nirgends bei unzweifelhaften Lophoseriden, sondern bei ihnen allen erscheinen die Septen dem blossen Auge ganzrandig, und nur mit der Lupe vermag man eine feine Zähnelung zu erkennen. Die miocäne *O. appenina* (Mich.) (pl. 12, fig. 1) zeigt so grosse Kelche, wie sie nirgends bei den Lophoseriden vorkommen. Dagegen, dass die genannten Arten zu den Thamnastraeiden gehören, spricht keine Beobachtung.

Die jurassische Gattung *Comoseris* unterscheidet sich von *Tichoseris* einmal durch eine vollkommene Epithek und ferner dadurch, dass die Hügelzüge sehr weit von einander entfernt sind (vgl. Michelin, pl. 22, fig.) 3

die $^1/_2$—2 cm im Durchmesser halten und bis 5 cm hoch werden. Die Kanten und Ecken der Lappen werden durch unregelmässige, netzförmige, weiter oder enger maschige Hügelzüge gebildet, zwischen denen in den Thälern je ein bis viele Kelche liegen. Thäler nach der Basis des Stockes zu weniger vollkommen geschlossen, oft langgestreckt. Kelche 1—2$^1/_2$ mm gross. Thäler 2—3 mm breit, 2—10 mm lang, $^1/_2$—1 mm tief. Septen fast ganzrandig.

Mir lagen eine grössere Anzahl Exemplare vor.

2. ***T. obtusata*** Quelch. — Chall. Cor. p. 114, pl. V, fig. 3.

Colonie aus zahlreichen, gedrängten, aufrechten, getheilten, oben gerundeten, walzenförmigen und knolligen Lappen gebildet, die 1$^1/_2$ bis 4 cm im Durchmesser halten und bis über 10 cm hoch werden. Hügelzüge netzförmig, engmaschig, Thäler selten mehr als 4 Kelche fassend; häufig sind umschriebene Kelche. Thäler 1—5 mm in der Diagonale, unregelmässig, ca. $^1/_2$—1 mm tief. Hügel niemals kantige oder eckige Vorsprünge an den Lappen bildend. Septen fast ganzrandig.

Mir lagen zwei grosse Stücke vor nebst einigen Bruchstücken; Quelch bildet nur ein kleineres Stück ab. Fidji-Ins. (Quelch).

Gattung: *Pachyseris* E. H.

Colonie blattförmig, verschieden gestaltet. Kelche nur auf einer Seite der Blätter, in concentrische Reihen gestellt, letztere durch regelmässige oder unregelmässige Hügelzüge gebildet. Kelchcentren einer und derselben Reihe vollkommen undeutlich und zusammenfliessend.

1. ***P. valenciennesi*** E. H. — H. N. C. III, p. 86.

Colonie ein dünnes, concaves oder unregelmässig trichterförmiges Blatt bildend. Hügelzüge an ihrer Basis 1—2 mm breit, häufig unterbrochen, gedrängt, unegal, mit schmalem Kamm und häufig eckig vorspringend. Thäler tief und eng. Columella wenig deutlich.

Nur wenige Bruchstücke sind unter meinem Material vorhanden. Fidji-Ins. (Dana). — Singapore (E. H.). — Samoa-Ins. (Stud.) (Mus. Strassburg).

Familie: *Merulinidae.*

Gemeinsame Wand (Unterseite) porös, mit stachligen Rippen. Colonie festsitzend, im wesentlichen prolat, in der Mitte jedoch auch

acrogen wachsend, daher sind sparsame Traversen daselbst vorhanden. Daneben bilden sich durch Aufkrümmen der Lappen aufrechte, gefaltete Blätter und Säulen. Kelche deutlich, radiär, theilweis (besonders gegen den Rand der Lappen hin), in einfache, bisweilen sich theilende Reihen gestellt, die ungefähr radial gegen den Rand hin ausstrahlen. Zwischen ihnen einfache, niedrige Hügelzüge. Septen fein gezähnt.

Gattung: *Merulina* Ehrb.

Mit den Characteren der Familie.

1. *M. ampliata* Ehrb. — H. N. C. II, p. 628.

Colonie breit angewachsen, dünne, ausgebreitete, buckelige Lappen bildend, die sich zu unregelmässigen lappigen oder baumförmigen Säulen erheben. Kelche meist deutlich, in verzweigte, etwas radial verlaufende Thäler geordnet. Die Hügel zwischen den Thälern einfach, gerundet, wenig hoch. Einzelne Kelche umschrieben. Thäler 5—6 mm breit.

Eine weitverbreitete Art: Ostindien (Dana). — Singapore (Verr.). — Salomonsinseln (Augustabai) (Stud.). Von den afrikanischen Küsten und Inseln jedoch noch nicht bekannt.

Familie: *Fungidae* Dana.

Colonie durchaus prolat, nie acrogen wachsend (daher niemals Traversen vorhanden), becherförmig, flach oder gewölbt, nie aufrechte Lappen bildend, selten festsitzend, meist frei. Unterseite mehr oder minder porös (besonders am Rande), stets stachelig oder dornig. Kelche deutlich oder sehr undeutlich und reducirt. Vielfach echte Stockbildung in Folge von Arbeitstheilung unter den Personen, indem ein oder mehrere Kelche in der Mitte zu Fresspolypen, die übrigen zu Tentakeln reducirt werden: daher hat es den Anschein, als ob Einzelkorallen vorlägen. Septen meist deutlich, vielfach sehr grob gezähnt.

Gattung: *Podabacia* E. H.

Colonie festgewachsen. Die ganze Oberfläche ist von deutlich radiären Kelchen bedeckt, die um einen (oder mehrere) etwas grösseren centralen Mutterkelch gruppirt sind. Septocostalstrahlen sehr lang und zahlreich.

1. *P. crustacea* E. H. — H. N. C. III, p. 20.

Colonie eine flache oder unregelmässig becherförmige Scheibe bildend. Aussen- (Unter-)seite porös, mit kleinen, dornartigen Papillen besetzt, die etwas in Reihen stehen. Kelche ziemlich gleichmässig, radiär; Septocostalstrahlen vielfach radial zur Peripherie der Colonie gestellt, ihr Rand eingeschnitten gezähnt. Dicke der Colonie 1—2 cm.

Ceylon (E. H.). — Malacca (E. H.). — Singapore (Verr.). — Galewostrasse (Stud.).

Gattung: *Herpetolitha* Eschh.

Stock frei, länglich, unten stark bedornt, flach oder concav, oben gewölbt. Kelche von zweierlei Gestalt: in der Mitte eine vertiefte Reihe von undeutlich radiären, vielstrahligen Kelchen; die andern sind wenigstrahlig, zerstreut, undeutlich radiär, ihre Septen vielfach, besonders gegen den Rand hin parallel.

1. *H. limax* Eschh. — H. N. C. III, p. 24.

Stock länglich, oben convex, unten concav, bisweilen dreitheilig oder kreuzförmig. Die Kelche der Centralreihe fast verschmolzen mit einander. Septen abwechselnd dicker und dünner, gezähnt. Dicke des Stockes 2—3 cm.

Durch den ganzen indischen und pacifischen Ocean verbreitet. Bekannte Fundorte: Rothes Meer (Klzg.). — Zanzibar (Verr.) (Mus. Strassburg). — Singapore (Verr., Stud.). — Banda-Ins. (Quelch). — ? Ovalau (Fidji) (Mus. Strassb.). — Boston-Ins., Tahiti (Mus. Strassb.).

Gattung: *Fungia* Lm.

Die seitlichen Kelche sind stark reducirt: nur durch das plötzliche Abfallen oder durch einen vorspringenden Lappen der von der Peripherie des Stockes nach dem Centrum radial gerichteten Septen werden sie am Skelet angedeutet. Dementsprechend sind sie in den Weichtheilen nur durch einen einzigen entwickelten Tentakel vertreten. Das Centrum des Stockes durch einen (selten durch einige) grossen radialen Kelch eingenommen: daher hat es den Anschein, als ob man Einzelkorallen mit auf der Fläche der Mundscheibe vertheilten Tentakeln vor sich habe.

Stock frei, unten flach oder concav, oben convex. Septen sehr

fein oder gröber, oft sehr grob gezähnt. Unterseite mehr oder minder bedornt.

A. Runde Formen (Gattung *Fungia* Ag.).

I. Septen fast ganzrandig, mit äusserst feinen Zähnen. Rippen der Unterseite nicht dornig, sondern nur fein granulirt, deutlich, dicht stehend. Tentakellappen nicht deutlich.

1. *F. costulata n. sp.*

Taf. XIV, Fig. 2.

Rund. Oben schwach convex, unten flach, 6 cm im Durchmesser. Septalrand sehr fein gezähnt, fast ganzrandig, Zähne mit blossem Auge kaum wahrzunehmen. Septen etwas unegal, ohne Tentakellappen. Unterseite mit gleichen, dichtstehenden, scharfen, fast bis zum Centrum deutlichen Rippen, welche fast ganzrandig und nur fein granulirt sind. Wand dicht, fast ganz ohne Poren.

Nur ein Stück lag mir vor.

II. Septen fein, aber deutlich und regelmässig gezähnt, fast gleich. Rippen ziemlich gleich, meist gleichmässig dornig, Dornen mittelmässig. Tentakellappen undeutlich.

2. *F. patella* E. H. — H. N. C. III, p. 7. — Klzg. III, pl. VII, fig. 4, pl. VIII, fig. 2.

Rund, flach oder hutförmig. Septen klein, aber deutlich gezähnt, gleichmässig. Rippen ziemlich gleich oder etwas ungleich, dornig. Bedornung variabel, meist gleichmässig und nicht sehr stark.

Sehr verbreitet: Rothes Meer: Tur am Sinai (Haeckel), Ras Mohamed (Walther), Koseir (Klzg.). — Singapore (E. H., Stud.), — Sulu-See (E. H.). — Banda-Ins. (Quelch). — Amboina (Quelch). — Mactan Ins., Philippinen (Quelch).

3. *F. repanda* Dana. — Exp. Exp. pl. XIX, fig. 1—3. — H. N. C. III, p. 12. — Ridl. p. 257.

Unter meinem Material nicht vorhanden.

Rundlich, flach. Septen sehr wenig unegal an Höhe, gedrängt, gerade, mittelmässig dünn. Zähne eckig, spitz, ziemlich gleich. Rippen abwechselnd etwas unegal, sehr gedrängt, allmählich nach dem Centrum hin undeutlich werdend, mit cylindro-conischen, etwas starken, subegalen und ziemlich gedrängten Dornen.

Fidji (DANA). — Singapore (VERR.). — Amboina. Banda. Mactan-Ins. (QUELCH). — Ceylon (RIDL.).

III. Septen grob gezähnt, ungleich. Rippen sehr ungleich, stark dornig.

4. ***F. lobulata n. sp.***
Taf. XV, Fig. 3.

Auffallend durch die bogigen, vorspringenden, jedoch nicht über die benachbarten Septen hervorragenden Tentakellappen; bei dem einen Stück sind dieselben durchgehends kleiner als bei dem andern. Stock convex oben, concav unten. Septen ungleich. Septalzähne etwas granulirt und verdickt, ziemlich gleich, dreieckig, etwa $^1/_2$ mm hoch, 1 mm breit. Unterseite mit ungleichen Rippen, die grösseren mit nicht dicht stehenden, oft, besonders gegen den Rand hin, kammartige Gruppen bildenden, nach der Mitte zu vereinzelten, 1—2 mm langen, walzlichen, stumpfen, etwas granulirten Dornen; die kleineren Rippen ohne Dornen, höchstens etwas warzig.

Zwei Stücke.

5. ***F. dentata*** DANA. — Exp. Exp. pl. 18, fig. 7. — H. N. C. III, p. 10.

Unter meinem Material nicht vorhanden.

Unterseite mit starken, cylindrischen, echinulirten und bisweilen verästelten Dornen dicht besetzt, die mit Ausnahme der Mitte reihenweis auf den ungleichen Rippen stehen. Die schwächeren Rippen mit weniger starken Dornen. Septalzähne ziemlich stark, etwas unregelmässig, doch nicht so tief zerrissen-eingeschnitten, wie bei der folgenden Art, mit der sie nahe verwandt ist.

Nach MILNE EDWARDS von Ceylon und aus den chinesischen Meeren und von Australien. — Fehlt im Rothen Meer (KLZG.). — Nach VERRILL von Singapore. — Mus. Strassburg: Singapore, Chinesisches Meer, Samoa.

6. ***F. danai*** E. H. = *echinata* DANA. — H. N. C. pl. D 10, fig. 1. — Exp. Exp. pl. 18, fig. 8, 9.

Rund, oben flach gewölbt, gegen die Mitte etwas erhaben, unten wenig concav oder flach, uneben. Unterseite mit ungleichen, sehr stark und ungleich bedornten Rippen (DANA, fig. 9 b). Oberseite mit ungleichen Septen, Septalzähne zahlreich, gedrängt, unegal, tief zerrissen-eingeschnitten (DANA, fig. 8).

Ostindien, Fidji-Ins. (Dana) (Mus. Strassburg). — Manila (E. H.). — Singapore (Verr.) (Mus. Strassburg). — Madagascar, Neu Irland (Stud.).

B. Ovale oder lanzettliche Formen.

7. ***F. ehrenbergi*** E. H. = *pectinata* Ehrb. (bei Klzg. unter *Haliglossa*) Gatt. *Ctenactis* Ag. — Exp. Exp. pl. 19, fig. 11. — H. N. C. III, p. 14.

Länglich oval, convex oben, etwas concav unten. Unterseite mit dornartigen, echinulirten Papillen dicht besetzt, die am Rande sich zu Rippen ordnen. Septen ungleich, dicht, mit starken, dicht stehenden, ziemlich gleichen, an der Spitze echinulirten, ca. 1 mm breiten und 2 mm hohen Zähnen.

Ost-Indien (Dana). — Rothes Meer (E. H., Klzg.). — Singapore, Galewostrasse, Neu Irland (Stud.). — Palau-Ins. und Tahiti (Mus. Strassburg).

II. Ordnung: Pseudothecalia Heider[1]).

Korallen mit festem Kalkskelet. Die Sternleisten verbinden sich niemals durch Synaptikeln, sondern an Stelle der letzteren findet sich in einer bestimmten, auf dem Querschnitt ursprünglich ringförmig oder polygonal um den Mittelpunkt der Person gelegenen Zone eine seitliche Verschmelzung der Septen in deren ganzer Höhe, welche eine compacte falsche Mauer bildet. Diese Mauer liegt entweder in der äussersten Peripherie der Person, oder mehr nach dem Centrum hin. Im letzteren Falle finden sich auch ausserhalb der Mauer Theile der Septen: Rippen. Letztere bilden mit den Exothecalblasen ein Costal-Cönenchym. Die Septen oder Rippen benachbarter Kelche gehen direct in einander über oder treffen winklig zusammen oder theilen sich gegenseitig aus. Septen trabeculär, gezähnt, compact, selten oberwärts etwas porös. Acrogenes Wachsthum sehr stark, daher sind stets und meist in reichlicher Entwicklung Traversen vorhanden. Sonstige Ausfüllungsgebilde fehlen.

1) Heider, H. R. v., Korallenstudien, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 24, Heft 4.

1. Unterordnung: **Astraeacea** Verr.

Einzelkorallen, oder häufiger Colonien bildend, diese gegliedert (jedes Glied eine Person) oder asträoidisch, mit oder ohne Costal-Cönenchym. Wachsthum stark acrogen, Traversen reichlich entwickelt. Vermehrung der Personen durch Knospung oder Theilung.

Familie: *Astraeidae* Klzg.

Einzelkorallen, gegliederte, astraeoidische (oder mäandrische) Colonien. Wachsthum acrogen. Traversen reichlich. Costal-Cönenchym vorhanden oder fehlend. Vermehrung der Personen durch Knospung oder Theilung. Septen gezähnt, wenigstens unterwärts stets compact.

Unterfamilie: *Lithophyllinae* Verr.

Einfach oder Colonien bildend. Im letzteren Falle durch Theilung sich vermehrend, ästig oder massiv. Septalzähne stark. Keine Palilappen. Kelche meist gross.

Gattung: ***Mussa*** Ok. (pars).

Colonie aufrecht, rasenförmig. Kelche seitlich frei oder zu kurzen, einfachen, seitlich freien Reihen verbunden. Mauern gerippt, Rippen mit mehr oder minder zahlreichen Dornen. Kelche gross, mit deutlichen Centren. Columella mehr oder minder entwickelt. Septen zahlreich, debordirend, mit starken, langen Zähnen, die äussersten Zähne die längsten, dornartig.

1. ***M. ringens*** E. H. — H. N. C. II, p. 332. — Ridl., p. 255.

Unter meinem Material nicht vorhanden.

Kelche sich schnell isolirend, selten kurze Reihen von 2—3 Kelchen bildend. Mauern dornig. Kelche deformirt, buchtig, wenig tief. Columella sehr entwickelt. Septen in 4—5 Cyclen, die primären sehr dick, debordirend, oben mit 5—6 sehr starken, dornförmigen Zähnen, ihr innerer Rand kaum eingeschnitten. Die übrigen Septen mit langen, schlanken Zähnen. Kelchbreite höchstens 3 cm.

Ceylon (Ridl.).

Unterfamilie: *Maeandrininae* Klzg.

Colonieen bildend, durch Theilung vermehrt, massiv. Septen gezähnt, Zähne nicht sehr gross, häufig am inneren Ende mit Palilappen.

Kelche zu mehr oder minder langen Reihen verschmelzend, mit deutlichen oder undeutlichen Centren. Kein Costal-Cönenchym, die Kelchreihen unmittelbar durch die falschen Mauern verbunden.

Gattung: ***Tridacophyllia*** Blainv.

Kelchreihen mit deutlichen Kelchcentren. Mauern dünn, hoch, mehr oder weniger unterbrochen, selbst zerschlitzt, gewunden. Thäler tief, mehr oder minder breit (über 1 cm). Columella fehlend. Septen kaum debordirend, schmal, wenig gedrängt und wenig unegal, unregelmässig gezähnt. Zähne nicht sehr stark, die inneren etwas kräftiger.

1. ***T. laciniata*** E. H. — H. N. C. II, p. 382, pl. D. 5, fig. 1.

Thäler viel tiefer als breit: 5 cm tief, kaum 2 cm breit, sehr gewunden. Mauern sehr hoch, gefaltet, sehr tief, oft und lappig eingeschnitten, zerschlitzt, auf ihren Seiten oft mit Kelchen. Colonie 15 cm hoch.

Mir liegt nur ein Stück vor. — China-See (E. H.). — Singapore (Stud.).

Gattung: ***Maeandrina*** Dana = *Coeloria* E. H. (pr. parte).

Kelchreihen mittelmässig breit (3—10 mm), ungefähr ebenso tief. Kelchcentren völlig undeutlich. Mauern einfach, scharf oder gerundet. Septen meist etwas debordirend, gezähnt. Columella trabeculär, mehr oder minder entwickelt.

1. ***M. arabica*** (Klzg.). — Klzg. III, p. 17.

Thäler 5—6 mm breit, ungefähr ebenso tief. Mauern dünn. Thäler eng, sehr gewunden und mit einander communicirend. Columella rudimentär. Septen wenig debordirend, schmal, innen steil abfallend, wenig gedrängt (13 auf 1 cm), fein und unregelmässig gezähnt.

Var. leptotricha Ehrb. = *bottai* (E. H.). — H. N. C. II, p. 414. — Klzg. III, p. 18. — Ridl. p. 255.

Thäler so tief wie breit (5—8 mm). Septen sehr schmal, sehr steil. Mauern dünn, scharf, gratartig.

Ridley giebt diese Varietät von Ceylon an. Mir lag weder diese noch die Hauptart vor. Letztere ist aus dem Rothen Meer (Klzg.) und von Mauritius (Mus. Strassburg) bekannt.

2. ***M. ascensionis*** (Ridl.), in: Ann. & Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 8, p. 438, fig. 1 u. 2.

Kelche polygonal, meist länger als breit, besonders die sich theilenden, Länge 3—5 mm, Breite 2—3 mm, Tiefe ca. 2 mm. Mauern ziemlich dünn, oben etwas gerundet. Septen kaum debordirend, dünn, zuerst horizontal, dann abfallend, deutlich gezähnt. Columella deutlich.

Var. indica Ridl. — Ridl. p. 256.

Länge der Kelche bis 4 mm. Am inneren Ende der Primärsepten häufig ein aufwärts gerichteter, verdickter, rauher Palilappen.

Die Hauptart stammt von Ascension (Ridl.), die Varietät von Ceylon (Ridl.). — Unter meinem Material fehlend.

3. ***M. ceylonica*** (Ridl.). — Ridl. p. 256.

Colonie hemisphärisch, massiv. Kelche meist deutlich umschrieben, bisweilen kurze, gebogene Reihen bildend, die höchstens 10—11 mm lang sind. Breite der Kelche ca. 5 mm, Tiefe 2—3 mm. Septen in 2—3 Cyclen, erst schräg, dann steil abfallend, dünn, mit 2—3 stumpfen Zähnen. Mauern dünn. Columella deutlich.

Ceylon (Ridl.). — Lag mir nicht vor.

4. ***M. delicatula*** Ortm. — Mus. Strassburg, p. 171, pl. II, fig. 6.

Kelche meist umschrieben, oder sehr kurze (1—1 $^1/_2$ cm lange) Reihen bildend. Reihen kaum über 3 mm breit, kaum 2 mm tief. Septen nicht sehr gedrängt, gezähnt. Mauern dünn. Columella fast fehlend.

Unterscheidet sich von den beiden vorigen — mit denen sie eine besondere Gruppe unter den Maeandrinen, ausgezeichnet durch kurze, schmale und flache Thäler, bildet — besonders durch die unentwickelte Columella.

Colonie massig, convex, bis 40 cm im Durchmesser und über 20 cm hoch.

Samoa (Mus. Strassburg).

Gattung: *Leptoria* E. H.

Kelchreihen schmal. Kelchcentren undeutlich. Columella blattförmig, compact, im Grunde der Thäler als kurze Lamellen, die in der Richtung der Thäler gestellt sind, bemerkbar. Mauern einfach.

1. *L. gracilis* (Dana). — Exp. Exp. pl. 14, fig. 6 a.

Septa fein gezähnt, spitzbogig (nicht dreieckig oder gerundet). Von den drei bekannten Arten sind mindestens *gracilis* und *tenuis* zu vereinigen, doch ist *L. phrygia*, die E. H. von Ceylon anführen, auch nur gering von diesen verschieden.

Rothes Meer (Klzg.). — Fidji (Dana). — Mauritius (Mus. Strassburg).

Gattung: *Hydnophora* Fisch. d. W.

Kelche mehr oder weniger deutlich in Reihen, Centren undeutlich. Mauern unterbrochen, oft sehr kurz, und kegelförmige Hügel bildend, nicht sehr hoch. Columella rudimentär oder fehlend. Septen gezähnelt.

1. *H. lobata* (Lm.). — H. N. C. II, p. 421.

Durch die kaum etwas langgezogenen, sondern einfach conischen Hügel von den übrigen unterschieden. Colonie aus incrustirender Basis sich zu aufrechten, 2—4 cm dicken, rundlichen oder etwas eckigen Lappen von ca. 10 cm Höhe erhebend. Letztere an der Spitze sich etwas lappig verzweigend. Jedenfalls mit *polygonata* (Lmk.) zu vereinigen.

Ost-Indien (Dana). — Rothes Meer (E. H.).

Unterfamilie: *Astraeinae* Verr.

Polypar zusammengesetzt, massiv. Kelche umschrieben, keine oder nur sehr kurze, vorübergehende Reihen bildend. Bald durch extracalycinale Knospung, bald durch intracalycinale Knospung oder durch Theilung sich vermehrend. Kelche sich entweder mit den einfachen Mauern bis oben hin berührend, oder entfernt von einander: d. h. die falsche Mauer bildet sich mehr nach dem Centrum hin, und die Septen setzen sich als Rippen ausserhalb derselben fort und bilden ein Costal-Cönenchym. Septa gezähnt, oft paliartige Lappen am inneren Ende.

Gattung: *Favia* Ok. (pars).

Vermehrung der Kelche durch Theilung oder intracalycinale Knospung in der Nähe des Centrums. Kelche unregelmässig gyrös, rundlich oder oval. Ränder getrennt, selten sich berührend und einfach. Mauern durch Costal-Cönenchym verbunden. Letzteres blasig oder mit der Tendenz compact zu werden. Columella spongiös oder trabeculär. Septa etwas debordirend, oft mit paliartigen Lappen.

1. *F. amplior* E. H. — H. N. C. II, p. 436.

Colonie convex, Cönenchym zellig, Kelche 10—15 mm breit, 5 mm und darüber tief, nicht sehr gedrängt, rundlich oder oval, oft Dreitheilung zeigend und dann unregelmässig gestaltet. Septen 26—44, also der 4. Cyclus unvollständig; paliartige Zähne vorhanden. Epithek rudimentär.

Der Fundort war bisher unbekannt.

2. *F. ehrenbergi* Klzg. — Klzg. III, p. 29, pl. III, fig. 5, 7, 8, pl. IX, fig. 1.

Colonie convex, Cönenchym mit Neigung, in der Tiefe compact zu werden. Kelche rund, oval oder etwas eckig, meist durch eine Furche getrennt (*var. sulcata* Klzg.), 8—10 mm breit, 3—4 mm tief. Septa gedrängt, 25—35 (weniger als Klunzinger angiebt!), fein gezähnt, ohne deutlichen Palikranz. Epithek vorhanden. — Von *F. clouei* E. H. (vgl. Klzg. III, p. 29) wohl nur durch das Fehlen der paliartigen Lappen verschieden.

Rothes Meer (Klzg.).

Gattung: *Goniastraea* E. H. em. Klzg.

Von *Favia* nur durch die vorwiegend polygonalen Kelche, mit grösstentheils einfachen Mauern (ohne Furche) verschieden [1]).

1. *G. seychellensis* (E. H.). — Klzg. III, p. 33, pl. IV, fig. 3.

Kelche gross, 8—10 mm, in der Peripherie der Colonie durch Furchen geschieden, polygonal, mehr oder minder tief (bis 5 mm). Paliartige Lappen undeutlich. Septen 30—40, feingezähnt.

Rothes Meer (E. H., Klzg.). — Seychellen (E. H.). — Galewostrasse (Stud.). — Mauritius (Mus. Strassburg). — Ceylon (Ridl.).

Unter dem Ceylon-Material selten, nur ein Stück.

2. *G. serrata n. sp.*
Taf. XV, Fig. 10.

Kelche verschieden gross, 4—10 mm, jedoch durchweg kleiner als bei *G. seychellensis*, polygonal, 2—3 mm tief. Mauern 1—2 mm dick,

---

1) *Plesiastraea haeckelii* Bruggm. (N. K. Abh. Naturw. Ver. Bremen Bd. 5, 2) ist identisch mit *Goniastraea favus* (Forsk.), wie ich mich durch Vergleichung des Originals im Jenenser Museum überzeugt habe.

meist mit feiner Furche. Septa 20—30, mit ziemlich kräftigen, $^1/_2$ mm grossen Zähnen, deren oberster debordirt, so dass der Oberrand der Mauer ein gesägtes Ansehen erhält. Keine Palilappen. Columella schwach. Colonie convex, etwas bucklig (durch Parasiten). Einzelne Exemplare haben durchweg tiefere und grössere Kelche als andere, lassen sich jedoch stets durch die gröber gezähnten Septen von *seychellensis* unterscheiden.

Auffallend ist bei einzelnen Stücken der Umstand, dass zwischen den Rippen von oben her keine Exothecalblasen sichtbar sind, die Mauern also tiefe Löcher zeigen.

3. ***G. retiformis*** (Lm.). — Klzg. III, p. 36, pl. IV, fig. 5.

Kelche durchaus polygonal, selten mehr als 3 mm breit (etwas kleiner als Klunzinger angiebt, aber mit E. H. II, p. 446 übereinstimmend), kaum über 4 mm tief (abweichend von *retiformis* und *bournoni* E. H. sich nähernd). Septa ca. 20, dazu einzelne rudimentäre des 4. Cyclus, schmal, fein gezähnelt. Palilappen deutlich. Columella gering. Mauern oben sehr dünn. Colonie convex, oft bucklig.

Rothes Meer (E. H., Klzg.). — Seychellen (E. H.). — Singapore (Mus. Strassburg).

Gattung: ***Prionastraea*** E. H. em. Klzg.

Vermehrung der Personen durch intracalycinale, aber submarginale Knospung. Kelche polygonal, Mauern unmittelbar verbunden, ohne Zwischenfurchen, breit oder scharf. In der Tiefe finden sich innerhalb der Mauern hier und da unregelmässige Blasen. Septalzähne klein oder mittelmässig, die äusseren kleiner oder wenigstens nicht grösser als die inneren. Columella deutlich oder undeutlich. Palilappen vorhanden oder fehlend.

1. ***P. tesserifera*** (Ehrb.). — Klzg. III, p. 37, pl. IV, fig. 9.

Kelche gross, 1 cm und darüber, 3—5 mm tief. Septen 30—45, ziemlich gleichmässig, gezähnt. Zähne nach der Mitte der Kelche zu dornartig, aber keinen Palikranz bildend. Columella deutlich. Mauern scharf oder stumpf, polygonal. Colonie ausgebreitet, mit eckigen Hervorragungen, auf diesen mit winklig zu einander gestellten Kelchen.

Rothes Meer (E. H., Klzg.). — Mir liegt nur ein Stück vor.

2. *P. profundicella* E. H. — H. N. C. p. 515. — Ridl. p. 255.

Kelche polygonal, 8—9 mm breit, 6 mm tief, mit dünnen und leicht concaven Mauern. Septen in 3 Cyclen, etwas gedrängt, sehr dünn, mit schwachen, aufsteigenden Zähnen. Columella ziemlich gut entwickelt, locker. Colonie convex, etwas bucklig.

Neu Irland (Stud.). — Ceylon (Ridl.). — Lag mir nicht vor.

3. *P. magnifica* (Blainv). — H. N. C. p. 515. — Ridl. p. 255.

Kelche polygonal, ca. 1 cm breit und ebenso tief, mit ausserordentlich dünnen Mauern. Meist 34 Hauptsepten, diese sind oben sehr schmal, subegal, sehr dünn, kaum debordirend, fein gezähnelt und mit undeutlichen Palilappen versehen. Sie alterniren mit ebensoviel rudimentären Septen. Columella gut entwickelt. Colonie convex.

Batavia (E. H.). — Ceylon (Ridl.). — Luzon (Mus. Strassburg). — Unter meinem Material nicht vorhanden.

4. *P. gibbosa* Klzg. — Klzg. III, p. 40, pl. IV, fig. 10.

Kelche mittelgross, höchstens 10 mm breit, meist flach (3 mm tief und weniger). Septen dünn, 30—40, fein aber deutlich gezähnt, kein Palikranz. Columella gering. Mauern schmal oder meist breit (2 bis 3 mm), nie kantig, sondern gerundet. Colonie flach, etwas eckigbuchtig, aber nicht so stark wie die Exemplare Klunzinger's.

Rothes Meer (Klzg.). — Ceylon (Ridl.). — ? Mauritius (Mus. Strassburg).

5. *P. acuticollis n. sp.*
Taf. XVI, Fig. 11.

Kelche mittelgross, 6—10 mm, ungleich, polygonal, 3—4 mm tief. Septen 26—34, nicht sehr gedrängt, etwas ungleich, kaum debordirend. Septalzähne mittelmässig, im Innern der Kelche etwa $1/2$ mm lang, keine paliartigen Lappen bildend. Columella nicht sehr stark. Mauern stets dünn und scharf, gratartig, nur an einem Stück am Rande hier und da etwas stumpflich. Die Tiefe der Kelche variirt etwas.

Steht in der Nähe der *Pr. spinosa* Klzg., aber die Septalzähne sind nicht dornig, die Kelche kleiner, die Mauern stets scharf.

6. *P. pentagona* (Esp.). — Klzg. III, p. 41, pl. IV, fig. 11.

Kelche 4—7 mm gross, ungleich, 2—5 mm tief, polygonal. Septa ungefähr 24, gezähnt (Zähne nicht auffallend klein). Palikranz sehr deutlich. Columella klein aber deutlich. Septa debordirend, auf den Mauern winklig zusammenstossend. Mauern kantig, dünn, selten stumpflich. Colonie convex, etwas bucklig.

Von der typischen *pentagona* bei Klunzinger durch deutliche Septalzähne abweichend. *Pr. melicerum* E. H. ?

Rothes Meer (Klzg.).

Gattung: ***Heliastraea*** E. H. = *Orbicella* Dana.

Vermehrung der Personen durch extracalycinale Knospung. Kelche rund, durch Costal-Cönenchym verbunden, Ränder getrennt, vorstehend. Rippen oberflächlich deutlich. Septa etwas debordirend, etwas gezähnt, compact oder oberwärts gefenstert. Columella trabeculär.

1. ***H. annularis*** E. H. — H. N. C. II, p. 473. — Agassiz, Florida Reefs, pl. IV. — Mus. Strassburg p. 174.

Auch unter dem Material von Ceylon befindet sich ein Stück, das vollkommen mit dieser westindischen Art übereinstimmt, die ich schon früher unter dem Strassburger Material aus dem pacifischen Ocean nachgewiesen habe. Die Diagnose bei E. H. stimmt vollkommen, ebenso die Abbildung von Agassiz.

Colonie convex, etwas bucklig. Kelche sehr wenig erhaben: „von der Gestalt kleiner, vollkommen runder und sehr wenig tiefer Krater" (E. H.), 2—3 mm im Durchmesser. Rippen ziemlich egal, gezähnt. Columella sichtbar, sehr locker. Septen 24 (3 Cyclen), gedrängt, debordirend, 12 davon gleich, die des 3. Cyclus klein, aber mit gut ausgebildeten Rippen correspondirend, alle gezähnt. Die 12 grösseren mit stärkeren, paliartigen Zähnen vor der Columella. Traversen wenig geneigt, fast stets einfach und ca. $^1/_2$ mm von einander entfernt.

West-Indien (Dana). — Florida (Ag.). — Samoa (Mus. Strassburg).

Gattung: ***Cyphastraea*** E. H. em. Klzg.

Unterscheidet sich nach Klunzinger von *Heliastraea* durch die nicht deutlich gerippte, sondern dörnlige Oberfläche zwischen den Kelchen. (Die Rippen fehlen jedoch keineswegs völlig und werden

vielfach durch die reihenweis gestellten Dörnchen angedeutet). Septa nach der Achse der Kelche hin in lange, schmale, aufsteigende Balken zerspalten. Columella sehr gering, kaum durch einige Papillen angedeutet, auch in der Tiefe niemals compact (wie bei der Gattung *Leptastraea*). Cönenchym kleinblasig, bei der vorliegenden Art nicht compact werdend. Knospung extracalycinal.

1. ***C. muelleri*** E. H. — H. N. C. II, p. 486.

Kelche mehr oder minder dicht stehend, ringförmig, $1^1/_2$ mm breit, 1 mm tief. Septa 24, und zwar 12 gleich, die übrigen viel kleiner. Oberfläche zwischen den Kelchen mit feinen, einfachen, locker oder dichter stehenden Dörnchen. Colonie sphäroidal, fast frei.

Steht der *C. chalcidicum* Forsk. (bei Klzg.) nahe durch das blasige (nicht compacte) Cönenchym, die rudimentäre Columella, die convexe, fast kuglige Colonie, unterscheidet sich aber durch etwas kleinere, nicht cylindrisch vorragende, weniger tiefe (1 mm statt 2 mm) Kelche. Vielleicht sind beide Arten zu vereinigen.

Bisher war der Fundort unbekannt (E. H.).

2. Unterordnung: **Echinoporacea.**

Colonieen bildend. Colonie incrustirend oder blätterig (selten baumförmig durch Aufrichtung und Zusammenrollung der Blätter), vorwiegend aus dem flach ausgebreiteten, durch die Rippen gebildeten, soliden oder blasigen Costal-Cönenchym bestehend. Wachsthum in geringem Maasse und nur in der Mitte der Colonie acrogen. Traversen sparsam. Vermehrung der Personen durch subbasilare Knospung, äusserst selten durch Theilung.

Familie: *Echinoporidae.*

Septen gezähnt. Rippen meist stark dornig gezähnt. Wachsthum vorwiegend prolat.

Gattung: ***Echinopora*** Dana (pars).

Kelche umschrieben, mehr oder weniger vorragend, cylindrisch, warzenförmig oder conisch, oft schief. Oberfläche zwischen den Kelchen streifig-dornig gerippt. Colonie meist explanat, blattartig, oft sehr dünn, besonders am Rande, in der Mitte aber oft dicker, bisweilen baumförmig.

1. *E. rosularia* Lm. — H. N. C. II, p. 623.

Colonie becherartig, dünn, lappig. Kelche nur auf der oberen (inneren) Seite, nicht sehr gedrängt, wenig vorragend, 3 mm breit, flach oder tiefer (1—3 mm), mit zwei vollständigen Septalcyclen und Rudimenten eines dritten. Keine Palilappen. Septocostalstreifen dicht mit etwas ungleichen Dornen besetzt.

Scheint sehr weit verbreitet zu sein: Van-Diemens-Land. Seychellen (E. H.). — Galewostrasse (Stud.). — Palau-Ins. (Mus. Strassburg).

2. ***E. hirsutissima*** E. H. — H. N. C. p. 624. — Ridl. p. 257.

Colonie in Form einer convexen Platte ausgebreitet, etwas bucklig und unregelmässig. Kelche kurz, sehr gedrängt, 6—7 mm breit, 3 mm tief. Septen sehr debordirend, in 3 Cyclen (der letzte unvollständig), aussen dick, unegal mit verschieden und tief getheiltem Rand. Innere Zähne dünn, schlank, spitz, sehr schmale Pali darstellend. Rippen dick, subegal, gedrängt, von Doppelreihen kräftiger, unregelmässiger Dornen gebildet.

Ind. Ocean (E. H.) — Ceylon (Ridl.). — Unter meinem Material nicht vorhanden.

III. Ordnung: Euthecalia Heider.

Korallen mit festem Kalkskelett. Die Sternleisten werden an ihrer äussersten Peripherie durch eine echte Mauer verbunden, deren Verkalkungscentren senkrecht zu denen der Septen gerichtet sind, tangential zum Umfang der Personen. Cönenchym fehlend oder compact und von der Mauer nicht unterscheidbar oder blasig. Septa nicht zusammenfliessend, nicht (?) aus Trabekeln aufgebaut, meist ganzrandig, compact. Traversen vorhanden oder fehlend. Bisweilen füllt sich die Kelchhöhlung von unten her durch compacte Kalkmasse aus.

1. Unterordnung: **Pocilloporacea.**

Massige oder verzweigte Colonieen, niemals Einzelkorallen. Septen gering entwickelt, sowohl an Anzahl als auch an Grösse. Dagegen ist die Mauer in vorzüglicher Weise ausgebildet: stellenweis linear, meist

jedoch stark verdickt und ein dichtes, compactes Cönenchym zwischen den Personen bildend. Kelche mit regelmässigen Böden, oft von compacten Kalkmassen (besonders an der Oberfläche der Colonien) ausgefüllt.

Familie: *Pocilloporidae*.

Kelche klein, polygonal oder rundlich. Septa rudimentär, 6—12, selten mehr. Columella meist vorhanden. Sclerenchym compact, hauptsächlich aus den stark verdickten, cönenchymartigen Mauern bestehend. Polyparhöhlen sich ausfüllend oder offen bleibend, mit Böden.

Gattung: ***Pocillopora*** Lm. (pars).

Kelche wenig tief; nahe der Oberfläche füllen sich die Polyparhöhlen aus, in der Tiefe bleiben sie offen und zeigen deutliche, zahlreiche Querböden. Septa wenige. Columella eine conische oder quer gestellte Erhebung im Grunde der Kelchhöhle, oft fehlend. Mauern dick an der Basis der Colonie, dünn an deren Spitzen. Colonie ästig, lappig, rasenförmig, Aeste schlank oder dick oder blattförmig, mit zahlreichen Personen besetzt.

Schon in meiner Bearbeitung der Korallen des Strassburger Museums[1]) war ich gezwungen, die Gattung *Pocillopora* als Formenreihe abzuhandeln, da es mir unmöglich war, selbst bei dem immerhin geringen Material (einige 30 Stück) zwischen den einzelnen bisher beschriebenen „Species" scharfe Grenzen aufzufinden. Wenn schon bei derartigem Material, das aus allen Theilen des indischen und pacifischen Oceans stammte, eine grosse Menge von Verbindungs- und Uebergangsformen zwischen den von den älteren Autoren (besonders Dana und Milne-Edwards und Haime) beschriebenen Arten sich auffinden liessen, so ist dieses in noch höherem Maasse der Fall bei den von Haeckel an einer einzigen Localität gesammelten Pocilloporen. Die ceylonischen Arten der Gattung zeigen dieselbe Formenreihe, welche ich für die Exemplare der Strassburger Sammlung — die von oft weit entfernten Fundorten stammen — beschrieben habe: nur die äussersten Extreme der Reihe sind unter dem Material von Ceylon nicht vertreten.

Bei der grossen Menge der mir vorliegenden Stücke (3—400 grössere und kleinere) ist es unmöglich, jedes einzelne zu beschreiben. Ich beschränke mich darauf, um gewissenhafte Systematiker nicht in Verlegenheit zu bringen, die vorhandenen sowohl als auch die fehlenden

1) Vgl. Mus. Strassburg, p. 162 ff.

von den bisher beschriebenen Formen namentlich aufzuführen und verweise im Uebrigen auf meine Bearbeitung der Strassburger Korallen, wo ich ausführlich auseinandergesetzt habe, nach welchem Princip sich die einzelnen Formen an einander reihen lassen. Auch hier muss ich wieder darauf aufmerksam machen, dass Stücke, die „Uebergangsformen" darstellen, bei weitem zahlreicher sind als solche, die sich mit den bisher beschriebenen und abgebildeten „Species" identificiren lassen.

Es fehlen unter dem Material nur Formen der beiden Extreme der Reihe und zwar von stumpf- und dickästigen:

P. plicata Dana,
P. grandis Dana,
P. ligulata Dana;

von spitz- und schlankästigen:

P. subacuta E. H.,
P. acuta Lm.

Vorhanden sind Stücke, die folgende Typen vertreten:

1. *P. elegans* Dana. — Exp. Exp. pl. 51, fig. 1.
2. *P. meandrina* Dana. — Exp. Exp. pl. 50, fig. 6.
3. *P. eydouxi* E. H. — H. N. C. pl. F 4, fig. 1 a.
4. *P. elongata* Dana. — Exp. Exp. pl. 50, fig. 4.
5. *P. verrucosa* Ell. Sol.
6. *P. squarrosa* Dana. — Exp. Exp. pl. 50, fig. 5.
7. *P. danae* Verr. = *favosa* Dana. — Exp. Exp. pl. 50, fig. 1.
8. *P. nobilis* Verr. = *verrucosa* Dana. — Exp. Exp. pl. 50, fig. 3.
9. *P. hemprichi* Ehrb. — Klzg. pl. VII, fig. 1, pl. VIII, fig. 13.
10. *P. brevicornis* Lm. — Exp. Exp. pl. 49, fig. 8.
11. *P. damicornis* (Esp.). — Exp. Exp. pl. 49, fig. 7.
12. *P. bulbosa* Ehrb. — Exp. Exp. pl. 49, fig. 6.
13. *P. favosa* Ehrb. — Klzg. pl. VII, fig. 2, pl. VIII, fig. 10.
14. *P. caespitosa* Dana. — Exp. Exp. pl. 49, fig. 5.

2. Unterordnung: **Stylinacea.**

Massige, selten etwas ästige Colonieen. Septen gut entwickelt, in mehreren Cyclen. Mauer dünn, niemals secundär sich verdickend. Personen durch ein blasiges oder poröses, blättriges Cönenchym zu astraeoidischen Colonieen verbunden. Rippen fehlend oder schwach, niemals das Cönenchym durchsetzend. Traversen vorhanden, niemals aber compacte Kalkmassen als Ausfüllungsgebilde.

Familie: *Stylinidae* Verr.

Kelche grösser als bei den Pocilloporiden, polygonal oder rundlich. Septen gut entwickelt, ganzrandig. Mauern dünn. Personen durch ein blasiges Cönenchym verbunden. Knospung basal oder seitlich. Wachsthum der Personen acrogen, daher Traversen vorhanden.

Gattung: ***Galaxea*** Ok.

Einzelpolyparc lang, mit compacten, etwas gerippten Mauern, lamellösen, debordirenden Septen und entfernten Traversen: unter sich durch blasiges Cönenchym verbunden, oberwärts jedoch mehr oder minder weit herab frei. Colonie daher massiv mit vorstehenden Kelchen.

1. ***G. musicalis*** (L.). — H. N. C. II, p. 225. — Ridl. p. 254.

Kelche cylindrisch, parallel unter sich, sehr entfernt von einander, mit sehr wenig vorspringenden Rippen. Meist 3 Septalcyclen. Septen unegal dick, nach den Ordnungen. Cönenchym kleinblasig, Blasen kaum $^1/_2$ mm im Durchmesser. Breite der Kelche 4—5 mm, 6—7 mm von einander entfernt.

Ind. Ocean (E. H.). — Ceylon (Ridl.). — Somerset, Cap York (Quelch). — Unter meinem Material fehlend.

2. ***G. bougainvillei*** (Blainv.). — H. N. C. II. p. 226. — Ridl. p. 255.

Kelche cylindrisch, parallel, genähert, mit feinen, flachen Rippen. Vier Cyclen, der letzte rudimentär. Cönenchym scheint dichtere Etagen zu bilden, die „Collerets“ entsprechen. Kelchbreite 6—7 mm, 3—4 mm von einander entfernt.

Ceylon (Ridl.). — Lag mir nicht vor.

3. ***G. heterocyathus n. sp.***

Taf. XVI, Fig. 12.

Kelche cylindrisch-kreiselförmig, divergirend. Septen 18—26, also ungefähr 3 Cyclen. (Gruppe: A. A. C. C. C. bei E. H.).

Form der Colonie ähnlich wie bei *G. clavus*: unregelmässig bucklig, die Buckel sich keulenförmig (bis 25 cm) verlängernd. (Unterschied von *quoyi* und *laperouseana*). Kelche dicht stehend oder etwas entfernt, sehr ungleich an Grösse, 2—10 mm im Durchmesser, rundlich oder polygonal. Septen gleichmässig stark (Unterschied von *clavus*), Rippen ziemlich scharf (Unterschied von *laperouseana*). Cönenchymblasen $^1/_2$—$^3/_4$ mm im Durchmesser.

3. Unterordnung: **Eusmiliacea.**

Einzelpolypen oder rasenförmige, büschlige, corymböse Colonieen. Aeste oft flach und durch Theilung in kürzere und längere Reihen von Personen verwandelt. Septen gut entwickelt, zahlreich. Mauern dünn, niemals verdickt. Cönenchymartige Gebilde stets fehlend, daher die Aeste der Colonieen frei. Rippen fehlend oder schwach. Traversen zahlreich, meist gross. Niemals compacte Kalkmassen als Ausfüllungsgebilde.

Familie: *Euphyllidae.*

Kelche meist sehr gross, rundlich, oder unregelmässig und zu längeren oder kürzeren Reihen vereinigt. Aeste der Colonie seitlich frei. Septa zahlreich, dünn, ganzrandig. Kein Cönenchym. Wachsthum acrogen, daher zahlreiche, grossblasige Traversen. Vermehrung der Personen durch Theilung.

Gattung: ***Euphyllia*** Dana.

Colonie rasenförmig, ästig; jeder Ast eine Person, oft blattartig verbreitert und mit mehreren unvollkommen geteilten Personen, die sich jedoch meist bald isoliren. Aeste seitlich frei. Kelchcentren deutlich. Keine Columella. Septen dünn, zahlreich, etwas debordirend, breit, ganzrandig, die Seiten fast glatt. Mauern dünn, nackt, unten fast glatt, oberwärts etwas gerippt. Traversen reichlich.

1. ***E. gaimardi*** E. H. — H. N. C. II, p. 139.

Colonie rasenförmig. Kelche bisweilen in kurzen Reihen zu 3—4, bald jedoch sich isolirend. Septen 47—56, in etwa 4 Cyclen, etwas debordirend, nicht sehr gedrängt und nicht sehr fein, auf der Fläche granulirt. Rippen nur in der Nähe des Kelchrandes sichtbar. Kelche 2 cm im Durchmesser.

Bisher von Neu Irland (Carteret-Hafen) bekannt (E. H.).

Ueberblick über die Fauna riffbildender Korallen der Südküste Ceylons.

Betrachten wir das vorliegende Material, welches nur von der Südküste Ceylons stammt, in faunistischer Beziehung, so ist dasselbe rücksichtlich seiner Reichhaltigkeit wohl geeignet, ein zutreffendes Bild von der Fauna der riffbildenden Korallen daselbst zu geben.

Auffallend dabei ist auf den ersten Blick, dass manche Gruppen und Gattungen völlig fehlen oder nur in ganz untergeordneter Weise vertreten sind.

So fällt vor Allem der gänzliche Mangel an Vertretern der Gattung *Stylophora* auf. Während im Rothen Meer (bei Koseir) nach KLUNZINGER diese Gattung so häufig ist, das letzterer Forscher nach ihr eine besondere Zone (die Stylophorazone) benannte, ist diese Gattung unter meinem Material in keinem einzigen Stück vorhanden, auch bestätigte mir Prof. HAECKEL mündlich, dass ihm dieser Umstand schon an Ort und Stelle aufgefallen sei. Wenn man auch annehmen muss, dass eventuell die Gattung an der fraglichen Localität vorhanden sei, so kann dies doch nur in so untergeordneter Weise der Fall sein, dass man immerhin dies Factum als bemerkenswerth hervorheben muss.

Ebenso wie *Stylophora* fehlt die anderwärts allerdings auch nicht gerade massenhaft auftretende Gattung *Seriatopora.*

Durch gänzliches Fehlen (wenigstens unter meinem Material) zeichnen sich ferner noch die in anderen Gebieten mehr oder minder zahlreich vertretenen Gattungen: ***Mussa***, *Symphyllia* und die breitthaligen ***Maeandrinen*** (*Caloria*) aus.

Auffallend ist die geringe Arten- und Individuenzahl von Vertretern der Gattung *Porites.* Während in anderen Korallengebieten gerade diese Gattung zu den wichtigsten Riffbildnern gehört, erscheint sie an der Südküste Ceylons nur ganz sparsam. (Mir lagen nur 4 Exemplare vor, die 3 Arten angehören). Ihre Stelle vertritt hier in gewissem Maasse die verwandte Gattung *Synaraea*, von der mir eine grössere Anzahl mächtiger Stücke zu Gebote standen.

Die Hauptmasse meines Materials (fast die Hälfte) gehört der Gattung *Pocillopora* an, die in ungeheurer Formenmannigfaltigkeit vorhanden ist. An sie schliesst sich gleich die Gattung *Madrepora* an, die besonders in ihren baumförmigen Typen einen grossen Theil des Riffes zusammenzusetzen scheint. Nach diesen folgen hinsichtlich der Individuenzahl die Gattungen: *Goniastraea, Montipora*, *Synaraea*; ferner: *Echinopora*, *Turbinaria, Podabacia* und *Fungia.* Alle übrigen Gattungen sind nur in geringer Individuenzahl vertreten.

Durch diese Zusammensetzung der Riffe bekommt die ceylonische Korallenfauna ein besonderes Gepräge, welches fast — durch das Vorwiegen der Gattung *Pocillopora* — an die Sandwich-Inseln erinnert[1]). Wenn letztere Gattung auch in dem ganzen Korallengebiet

---

1) Vgl. unten.

des indischen und pacifischen Oceans überall zahlreich vertreten ist, so ist mir doch nirgends in der einschlägigen Literatur eine Stelle aufgestossen, wo ein solches unverhältnissmässiges Ueberwiegen dieser Gattung erwähnt ist. (Mit Ausnahme der Sandwich-Inseln.) Zwar sind die Riffe vieler wichtiger Korallengegenden in ihrer speciellen Zusammensetzung nur ganz ungenügend bekannt, doch lässt sich aus dem Artenreichthum mancher Gattungen an gewissen Orten immerhin auf die Individuenzahl ein ungefährer Schluss ziehen.

Am besten sind bisher die Korallenriffe des Rothen Meeres (durch Ehrenberg und Klunzinger) und die der Ost-Küste Amerikas (durch Agassiz) bekannt geworden.

Die Hauptmasse der Riffe des Rothen Meeres (speciell bei Koseir nach Klunzinger) setzen die Gattungen *Porites*, *Madrepora*, *Stylophora* und in zweiter Linie auch *Montipora*, *Maeandrina*, *Goniastraea* und *Prionastraea* zusammen. *Pocillopora* scheint sich weniger zu betheiligen, wenigstens spricht Klunzinger nirgends von einem massenhaften Auftreten derselben.

Die westindische Fauna zeigt nach Agassiz [1]) als wichtigste Riffbildner: *Porites, Madrepora, Maeandrina* und *Heliastraea*.

Von den Faunen anderer Gebiete sind die am massenhaftesten auftretenden Formen nirgends besonders genannt: man kann aber, wie gesagt, etwa aus dem Artreichthum einer betreffenden Gattung, im Vergleich mit anderen Faunen, Schlüsse auf die Individuenzahl ziehen.

So sind es die Riffe von Singapore, von denen zahlreiche Arten bekannt sind [2]). Nur *Madrepora* zeigt sich hier besonders artenreich, und wir werden nicht fehl gehen, wenn wir dieser Gattung einen Hauptantheil am Aufbau der dortigen Riffe — nach Analogie anderer Faunen — zusprechen. Daneben scheinen *Montipora* und *Lophoseris* zahlreich zu sein, was einmal aus der Zahl der Arten, dann aber besonders daraus zu schliessen ist, dass sich unter den Singapore-Korallen, die in den Sammlungen zerstreut sind (die meisten stammen von G. Schneider in Basel), besonders viele Stücke dieser beiden Gattungen vorfinden. *Porites* scheint bei Singapore zurückzutreten: es sind wenigstens von dort nur 2 Arten bekannt, die ausserdem nicht zu denen gehören, die grössere compacte Massen bilden (wie *P. lutea* und *solida* im Rothen Meer). Ebenso scheint *Pocillopora* nicht sehr häufig zu sein.

---

1) Florida Reefs, p. 26.
2) Vgl. Studer l. c.

Die Riffkorallen von *Mauritius* bestehen grösstentheils aus Arten der Gattung *Montipora* und *Porites*. *Madrepora* und andere sonst reichlicher auftretende Gattungen sind in geringerer Anzahl vorhanden [1]).

Was die oben erwähnte Fauna der Sandwich-Inseln anbetrifft, so scheint an dieser Localität die Gattung *Pocillopora* die Oberhand zu haben (9 Arten gegen 6 Arten *Porites* und 3 *Montipora*), ein Verhältniss, wie es bei Ceylon ähnlich ist, und das auch an der West-Küste Amerikas zu herrschen scheint (vgl. VERRILL) [2]).

Schliesslich vermag ich noch die ungefähre Zusammensetzung der Riffe der Karolinen anzugeben [3]). Es sind 9 Arten *Madrepora*, 6 Arten *Montipora*, 5 Arten *Porites*, 5 Arten *Lophoseris*, 2 Arten *Pocillopora* von dort bekannt: aus anderen Gattungen nur je eine Art. Durch die Häufigkeit von *Lophoseris* erinnert die Fauna etwas an die von Singapore.

Die Häufigkeit der wichtigsten Riffe bildenden Gattungen an den erwähnten Localitäten lässt sich an der Hand der folgenden Tabelle vergleichen.

Gattung:	Rothes Meer	Mauritius	Ceylon	Singapore	Ponape	Sandwich	W.-K. Amerikas	Florida
Porites	XXX	XXX	X	X	XX	XX	XXX	XXX
Synaraea . .			XX		X	X		0
Madrepora . .	XXX	X	XXX	XXX	XXX	0		XXX
Montipora . .	X	XXX	XX	XX	XX	XX	X	0
Stylophora . .	XXX			X				0
Pocillopora .	X	X	XXX	X	X	XXX	XXX	0
Maeandrina .	XX	X	X	X				XXX
Favia, Goniastraea, Prionastraea . .	XX		XX	XX	X			X
Heliastraea .								XX
Lophoseris . .	X	X	X	XX	XX		XX	0

1) Dies Urtheil gründet sich vornehmlich auf eine Sammlung von Korallenbruchstücken von Mauritius, die das Museum zu Strassburg von G. SCHNEIDER in Basel erhielt.

2) Review of the corals and polyps of the West-coast of America, in: Transactions Connecticut Academy. Vol. 1, 1868—70.

3) Nach: BRÜGGEMANN, Korallen der Insel Ponapé, in: Journ. Mus. Godeffroy, Heft 14, sowie nach Material des Strassburger Museums von Ponapé und Palau. Vgl. meine Arbeit: Studien über Systematik und geographische Verbreitung der Steinkorallen.

Es bedeutet:

× × × diejenigen Gattungen, die die Hauptmassen der Riffe bilden;

× × diejenigen Gattungen, die zwar nicht in grosser Menge, aber immer in einzelnen grösseren Massen vorkommen;

× die zurücktretenden Gattungen;

0 die mit Bestimmtheit fehlenden Gattungen.

Wo kein Zeichen gesetzt ist, ist die betreffende Gattung entweder unbekannt oder nur in Spuren vorhanden.

Vergleichen wir nun die Korallenfauna von Süd-Ceylon im Speciellen mit derjenigen anderer Gebiete, so finden wir ebenfalls interessante Verhältnisse.

Ceylon liegt zwischen zwei Korallengebieten, die unter sich — trotz vieler Uebereinstimmungen — erheblich verschieden sind. Einerseits sind es die Riffe des Rothen Meeres, der Seychellen, die von Madagascar, Mauritius und den benachbarten Inseln, welche unter sich viele nahe Beziehungen zeigen, anderseits ist es die ungeheure Korallenflur, die sich von der Malakkastrasse über die Sundainseln theils nördlich zu den Philippinen und den Liu-Kiu-Inseln, theils östlich nach Australien und über die kleinen australischen Inseln erstreckt und die ihre äussersten Ausläufer bis zu den Sandwich-Inseln und bis zur Westküste Amerikas (Californischer Golf, Mexicanische Küste, Panama) entsendet. Beide Gebiete zeigen vielfach Contraste, weniger in der Entwicklung der Gattungen als in der der Arten, so dass man beide Gebiete als das Afrikanische und das Pacifische aus einander halten kann. Es handelt sich nun darum, zu constatiren, zu welchem von beiden Gebieten die Fauna von Ceylon nähere Beziehungen zeigt.

Von den 93 (unter Ausschluss von 14 Arten der Gattung *Pocillopora*) im systematischen Theil beschriebenen Arten sind 25 der Fauna Ceylons eigenthümlich: theils neu beschriebene, theils solche, deren Fundort entweder noch nicht bekannt war oder die bisher auch nur von dort angeführt wurden. Von den übrigen besitzen 14 überhaupt eine weitgehende Verbreitung (d. h. sie kommen sowohl im afrikanischen als auch im pacifischen Gebiete vor), 14 Arten gehören nur dem afrikanischen Gebiet, 40 dagegen nur dem pacifischen an. Erwägt man ferner, dass von den eigenthümlichen Arten viele ihre nächsten Verwandten im pacifischen Gebiete haben, so kommt man zu dem Resultate, dass die Korallenfauna der Südküste Ceylons ganz entschieden sich an die des pacifischen Oceans anlehnt, während sie zu der der Ostküste Afrikas nur in geringerem Maasse Beziehungen zeigt. Interessant wäre es nun, unter diesem Gesichtspunkte die Korallenfauna

der Lakkediven und Malediven, sowie des persischen Meerbusens kennen zu lernen: leider fehlen aber über die Riffe dieser Localitäten bisher sämmtliche Nachrichten.

Ueber die genauere Verbreitung der Arten vergleiche man die folgende Tabelle.

Species	nur ceylonisch	nur afrikanisch	nur pacifisch	afrikanisch u. pacifisch
1. *Coscinaraea maeandrina*[1]		×		
2. *Siderastraea sphaeroidalis*	×			
3. *Turbinaria peltata*			×	
4. „ *quincuncialis*	×			
5. *Montipora tuberculosa*				×
6. *M. foliosa*				×
7. *M. patinaeformis*			×	
8. *M. stylosa*		×		
9. *M. effusa*			×	
10. *M. scabricula*			×	
11. *M. exserta*			×	
12. *Psammocora planipora*		×		
13. *Synaraea convexa*			×	
14. *Porites lutea*				×
15. *P. fragosa*			×	
16. *P. cribripora*			×	
17. *P. echinulata*		×		
18. *P. gaimardi*			×	
19. *P. punctata*	×			
20. *Alveopora viridis*			×	
21. *Madrepora conigera*			×	
22. *M. hemprichi*		×		
23. *M. valenciennesi*	×			
24. *M. brachiata*			×	
25. *M. gracilis*			×	
26. *M. formosa*			×	
27. *M. multiformis*	×			
28. *M. secunda*			×	
29. *M. ocellata*		×		
30. *Madrepora plantaginea*			×	
31. *M. variabilis*				×
32. *M. effusa*			×	
33. *M. valida*			×	
34. *M. ceylonica*	×			
35. *M. elegantula*	×			
36. *M. selago*			×	
37. *M. millepora*			×	
38. *M. prostrata*			×	
39. *M. convexa*			×	
40. *M. coalescens*	×			
41. *M. appressa*			×	
42. *M. secale*			×	
43. *M. remota*	×			
44. *M. flabelliformis*	×			
45. *M. efflorescens*			×	
46. *M. spicifera*			×	
47. *M. cytherea*				×
48. *Coenopsammia ehrenbergiana*		×		
49. *Lophoseris cristata*				×
50. *L. divaricata*			×	
51. *L. percarinata*	×			
52. *L. explanulata*	×			
53. *L. repens*		×		
54. *Tichoseris angulosa*	×			
55. *T. obtusata*			×	
56. *Pachyseris valenciennesi*			×	
57. *Merulina ampliata*			×	
58. *Podabacia crustacea*			×	
59. *Herpetolitha limax*				×

1) DUNCAN erwähnt das ganz vereinzelte Vorkommen dieser Art bei den Mergui-Ins. (W.-K. von Hinterindien). Man kann dieses hier zunächst unberücksichtigt lassen, da von dieser Localität sonst nichts weiter bekannt ist und die fragliche Art allem Anschein nach auch weiter östlich nicht mehr vorkommt.

Species	nur ceylonisch	nur afrikanisch	nur pacifisch	afrikanisch u. pacifisch
60. *Fungia costulata*	X			
61. *F. patella*				X
62. *F. repanda*			X	
63. *F. lobulata*	X			
64. *F. dentata*			X	
65. *F. danai*				X
66. *F. ehrenbergi*				X
67. *Mussa ringens*	X			
68. *Trilacophyllia laciniata*			X	
69. *Maeandrina arabica*		X		
70. *M. ascensionis v. indica*	X			
71. *M. ceylonica*	X			
72. *M. delicatula*			X	
73. *Leptoria gracilis*				X
74. *Hydnophora lobata*		X		
75. *Favia amplior*	X			
76. *F. ehrenbergi*		X		
77. *Goniastraea seychellensis*				X
78. *Goniastraea serrata*	X			
79. *G. retiformis*				X
80. *Prionastraea tesserifera*		X		
81. *P. profundicella*			X	
82. *P. magnifica*			X	
83. *P. gibbosa*		X		
84. *P. acuticollis*	X			
85. *P. pentagona*		X		
86. *Heliastraea annularis*			X	
87. *Cyphastraea mülleri*	X			
88. *Echinopora rosularia*				X
89. *E. hirsutissima*	X			
90. *Galaxea musicalis*			X	
91. *G. bougainvillei*	X			
92. *G. heterocyathus*	X			
93. *Euphyllia gaimardi*			X	
Summa	25	14	40	14

Schliesslich kann ich nicht umhin, auch an dieser Stelle nochmals auf das eigenthümliche Vorkommen der *Heliastraea annularis* hinzuweisen. Diese bisher aus dem amerikanischen (westindischen) Meeren bekannte Art konnte ich schon früher[1]) im pacifischen Ocean (Samoa) nachweisen, und jetzt fand ich sie in einem Stück wieder unter dem Material von Ceylon. Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen der *Maeandrina ascensionis*. Die Art ist eine der wenigen aus den westafrikanischen Meeren (Ascension) bekannten Korallen und findet sich in einer etwas abweichenden Form auch bei Ceylon (vgl. Ridley l. c.).

1) Studien über Systematik und geographische Verbreitung der Steinkorallen p. 174.

Begründung des im systematischen Theil angewendeten Systems.

Die Classe der Anthozoen zerfällt nach den neuesten Autoren (bes. ZITTEL, CLAUS, DUNCAN) in die Ordnungen: Anthipatharia, Actinaria und Madreporaria. Letztere ist diejenige Gruppe, die uns hier beschäftigt. Die Rugosen (Tetracorallen), die CLAUS als besondere Ordnung betrachtet wissen möchte, nehmen unter den Madreporariern in den bisherigen Systemen immer eine exceptionelle Stellung ein. ZITTEL bildet aus ihnen (nach HAECKEL's Vorgang) eine der beiden Gruppen der Madreporaria, indem er sie den Hexacorallen entgegenstellt, und auch bei DUNCAN bilden sie eine etwas abgesonderte Section.

Ich will hier nicht untersuchen, welches das Verhältniss ist, in welchem Tetra- und Hexacorallen zu einander stehen, da ich vielleicht später in einer besonderen Arbeit darauf zurückkommen werde. Vorläufig kann ich jedoch soviel sagen, dass es mir — nach den wenigen Untersuchungen, die ich bisher zu machen im Stande war — als nicht unwahrscheinlich erscheint, dass man in Zukunft die Tetracorallen auflösen und unter die Hauptgruppen der sogen. Hexacorallen vertheilen muss.

Aus practischen Gründen bezeichne ich die Zoantharia als Unterclasse der Anthozoa, welche drei Abtheilungen enthält: Anthipatharia, Actinaria und Madreporaria.

Es handelt sich nun darum, zu untersuchen, in welche Ordnungen die letztere Abtheilung einzutheilen ist.

I. Athecalia, Pseudothecalia, Euthecalia.

Schon FRECH[1]) hat seiner Zeit bei fossilen (palaeozoischen) Korallen auf die Verschiedenheit der Bildung der Mauern aufmerksam gemacht. Neuerdings hat HEIDER[2]) für recente Korallen eigenthümliche Unterschiede gefunden und die Ansicht ausgesprochen, dass

---

1) FRECH, Ueber das Kalkgerüst der Tetracorallen, in: Zeitschr. D. Geol. Ges. Bd. 37. 1885.

2) HEIDER, A. R. v., Korallenstudien, in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 44. Heft 4.

diesen Verhältnissen bei der Systematik grosser Werth beizulegen sei. Dieser Ansicht schliesse ich mich an, indem ich glaube, dass es von höchster Wichtigkeit ist, in welcher Weise die zunächst isolirt von einander entstehenden [1]) Septen verbunden werden, so dass durch diese Verbindung ein einheitliches, unverrückbares Skelet für die Weichtheile gebildet wird. Diese Verbindung der Septen geschieht nun entweder durch eine Mauer oder mauerähnliche Gebilde oder auf andere Weise, und dem entsprechend werden die Ordnungen der Madreporarier (Steinkorallen) zu begrenzen sein.

Die gegenseitige Verbindung der Septen kann zunächst auf zwei fundamental verschiedene Weisen stattfinden. Entweder bilden sich getrennt von den Septen zwischen diesen in der Zone ihrer peripheren Enden Verkalkungscentren, die nicht mehr radiale, sondern tangentiale Richtung in ihrer Längserstreckung haben. Auf diese setzen sich die Kalkfasern auf, die dann mit denen der Septen zusammenstossen. Den Verlauf der Kalkfasern kann man an Schliffen deutlich erkennen. Im andern Falle findet diese Anlage anders gerichteter Verkalkungscentren nicht statt: die vorher getrennten Septen werden in ihrer gegenseitigen Lage dadurch fixirt, dass die auf die Verkalkungscentren der Septen senkrecht sich aufsetzenden Kalkfasern stellenweis sich stärker verlängern, sich von der Fläche der Septen in Körnern oder Leisten erheben und vielfach mit Gebilden derselben Art auf der Fläche des benachbarten Septums in dem Intraseptalraum zusammenstossen und verschmelzen. Aus dieser Verschiedenheit, wie sich die gegenseitige Fixirung der Lage der Septen herstellt, resultirt jener wichtige Gesichtspunkt für das System der Korallen.

Das eine Mal verbinden sich die Septen unter einander durch seitliche Verdickungen. Hier können zwei Modificationen eintreten. Entweder sind es leisten- oder warzenförmige Hervorragungen, die auf der Septalfläche zerstreut stehen: in diesem Falle kommt es niemals zur Bildung einer scharfen, massiven Mauer für jede Person; die Septen der einzelnen Kelche fliessen in einander (Athecalia). Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass diese Verbindungen der Septen, die sogen. Synaptikel, auf einen bestimmten, breiteren oder schmaleren Raum in der Mitte zwischen den Kelchcentren sich beschränken, und dass so ein Gebilde entsteht, welches bei oberflächlicher Betrach-

1) Vergl. Lacaze Duthiers, Développement des coralliaires, in: Arch. Zool. Expér. 1872.

tung einige Aehnlichkeit mit einer Mauer hat: es ist jedoch zu bemerken, dass die so entstandene Mauer durchaus porös oder netzig ist, niemals jedoch compact.

Bei der zweiten Modification[1]) beschränken sich die seitlichen Verbindungen der Septen vollständig auf eine ganz bestimmt (im Querschnitt kreisförmig oder polygonal um das Kelchcentrum) gelegene schmale Zone, und zwar findet hier die Verbindung in der ganzen Höhe der Septen statt, und es entsteht so eine scheinbare, compacte Mauer um jede Person (Pseudothecalia HEIDER). Dieses Gebilde braucht jedoch keineswegs in der äussersten Peripherie der Person gelegen zu sein, sondern kann sich in wechselnder Entfernung vom Centrum befinden: ein Umstand, der, wie wir unten sehen werden, von ziemlicher Bedeutung ist. Diese scheinbare Mauer ist den Synaptikeln der Athecalia homolog[2]).

Grundverschieden von diesen beiden Arten der Verbindung der Septen durch secundäre seitliche Verdickung ist die Verbindung derselben durch eine echte Mauer, wie sie sich bei einigen Korallengruppen findet (Euthecalia HEIDER). Hier wird die Mauer getrennt von den Septen angelegt, und ihre Verkalkungscentren besitzen zum Querschnitt der Person eine tangentiale Richtung, während die der Septen radial verlaufen: ein Beweis für die Heterogenität beider Gebilde. Verschmelzung der Septen durch Synaptikel oder synaptikelartige Gebilde existiren bei diesen Korallen niemals.

Diese geschilderten drei Formen der Verbindung der Septen bilden jedoch nicht das einzige Unterscheidungsmerkmal für die drei Gruppen, sondern es werden durch dieselben noch für jede einige Eigenthümlichkeiten im Skeletbau bedingt.

Die Athecalia characterisiren sich durch das Vorhandensein der Synaptikel, die bei den beiden anderen Gruppen niemals gefunden werden. Diese Synaptikel ziehen sich bisweilen von den Kelchcentren etwas zurück, werden in der Mitte zwischen den Kelchen

---

1) Die hier beschriebene Mauerbildung ist zuerst von KOCH (in: Morph. Jahrb. Bd. 5, 2, Bemerkungen über das Skelet der Korallen, und Ebenda, Bd. 8, 1, Mittheilungen über das Kalkskelet der Madreporaria) beobachtet worden.

2) Betreffs der Homologie von Synaptikeln und scheinbarer Mauer vergl. meine Arbeit: Die systematische Stellung einiger fossiler Korallengattungen und Versuch einer phylogenetischen Ableitung der einzelnen Gruppen der lebenden Steinkorallen, in: Neues Jahrbuch f. Mineral. etc. 1887, Bd. 2, p. 186 f.

häufiger und dichter und bilden so ein poröses oder netzförmiges sogen. Cönenchym. Wenn letzteres auf einen schmalen Raum zusammengedrängt wird, bildet sich weiterhin eine poröse Mauer. Niemals findet sich jedoch hier eine feste, solide Umwandung der Einzelkelche. Bei Formen, die keine astraeoidischen Colonieen bilden, sondern Einzelkorallen oder baumförmige Colonieen sind, ist die Umwandung ebenfalls durch synaptikelartige Verschmelzung der Septen gebildet, sie ist stets porös (wenn sie nicht durch aufgelagerte Epithek massiv wird), und verdickt sich bisweilen nach aussen durch weitere Auflagerung von netzförmigen, durchlöcherten Kalkmassen. Bei astraeoidischen Colonieen findet sich bisweilen eine äussere gemeinsame compacte Wand, deren Bildung und Homologie noch zweifelhaft ist. In manchen Fällen löst sich das ganze innere Kalkgerüst in ein Netzwerk von feinen, unregelmässigen Balken auf, in dem die Kelchcentren nur durch die radial verlaufenden inneren Septalenden kenntlich sind, während im Uebrigen die Septen völlig in dem umgebenden Gewebe verschwinden.

Die Pseudothecalia besitzen eine durch seitliche Verschmelzung der Septen gebildete scheinbare, compacte Mauer. Diese Mauer liegt jedoch keineswegs stets in der äussersten Peripherie der Person, sondern ist bisweilen mehr oder minder dem Kelchcentrum genähert. Die Folge davon ist, dass die Septen in diesem Fall über die Mauer hinaus in den Raum zwischen den Mauern benachbarter Kelche als Rippen verlängert erscheinen. Zwischen den Rippen befindet sich dann meist ein blasiges oder compactes Gewebe, homolog denjenigen Ausfüllungsgebilden im Innern der Kelche, die man als Traversen oder Dissepimente bezeichnet, und mit diesem Gewebe bilden die Rippen einen Skelettheil, den man als Cönenchym bezeichnet. Vielfach befindet sich jedoch die scheinbare Mauer wirklich am peripheren Ende der Septen: die Kelche erscheinen dann „durch ihre Mauern verbunden", ohne Spur von Cönenchym.

Die Euthecalia haben eine wirkliche, isolirt von den Septen entstehende, compacte Mauer, die stets in der äussersten Peripherie der Person gelegen ist: es sind demgemäss Rippen höchstens als ganz schwache Hervorragungen ausgebildet. Eigenthümlich dieser Gruppe ist eine häufig zu beobachtende secundäre, äussere Verdickung der Mauer durch concentrische Anlagerung compacter Kalkmassen: diese Anlagerung führt bei astraeoidischen Colonieen häufig zur Bildung eines völlig compacten Cönenchyms. In anderen Fällen findet sich jedoch auch ein blasiges Cönenchym, welches sich von dem der

Pseudothecalia durch das Fehlen jeglicher als Rippen über die Mauer hinaus verlängerter Septen unterscheidet.

Wie wir sehen, kann es in allen drei Gruppen zur Bildung eines sogen. Cönenchyms kommen, welches jedoch jedesmal einen andern Character zeigt. Vergegenwärtigt man sich die Art und Weise, wie sich das Kalkskelet bildet, so kommt man zu dem Resultat, dass unter dem allgemeinen Namen Cönenchym bisher verschiedene Gebilde begriffen wurden.

Unter Cönenchym versteht man im Allgemeinen diejenigen Theile des Korallenskelets, die vom Cönösark, d. h. von den die einzelnen Personen der Colonie verbindenden Weichtheilen, abgeschieden werden. Weil bei den Athecalia keine echte Mauer sich bildet, also die Personen unmerklich in einander übergehen, muss man ein etwa zwischen den letzteren gelegenes Gewebe mit dem allgemeinen Namen „Cönenchym" bezeichnen, da man einen Unterschied zwischen den den einzelnen Personen zugehörigen Theilen und den diese verbindenden, keiner Person im Speciellen angehörigen, nicht machen kann.

Bei den beiden anderen Gruppen liegt die Sache wesentlich anders. Die Mauer der Euthecalia bildet sich jedenfalls im Mauerblatt des Thieres, stellt also dessen äusserste periphere Grenze dar: alle ausserhalb der Mauer liegenden Skeletttheile stellen also nur verbindendes Gewebe dar, das keiner Person im Speciellen angehört. Für diese Gebilde, sobald sie in ihrer Structur von der Mauer verschieden sind, kann man den Ausdruck von Milne Edwards und Haime, „Exotheca", anwenden, da letztere darunter sämmtliche ausserhalb der Mauer gelegene Skeletttheile zusammenfassten.

Bei den Pseudothecalia liegt die falsche Mauer bisweilen nicht in der Peripherie der Person: es liegen Theile der einzelnen Personen ausserhalb der Mauer und nehmen an der Bildung des „Cönenchyms" Theil. Da die Rippen, welche diese Art der Verbindung der Personen characterisiren, verlängerte Septen sind, die sich in dem Raum zwischen den Mauern meist winklig vereinigen, so kann man meist sehr gut entscheiden, wo die ursprüngliche Grenze der einzelnen Personen gelegen ist: das Cönenchym bildet demnach kein besonderes verbindendes Gewebe, sondern besteht aus den ausserhalb der Mauer gelegenen Theilen der Personen. Da man aber die Mauer immerhin als — wenigstens physiologische — Grenze der Person ansehen kann, so kann man für dieses geschilderte Gebilde die Bezeichnung „Cönenchym" beibehalten, und ich möchte es als „Costal-Cönenchym" benannt wissen, da die Anwesenheit von Rippen (costae) für dasselbe bezeichnend ist.

Untersuchungen über die Beziehungen der einzelnen Skelettheile zu den Weichtheilen können über den angeregten Punkt noch weitere Aufschlüsse geben.

Bezüglich der übrigen Theile des Kalkgerüstes finden sich bei den drei Gruppen nur wenige Unterschiede.

Die Septa sind bei den Athecalien und Pseudothecalien ursprünglich trabeculär, d. h. aus subparallelen, senkrecht gegen den oberen Septalrand gerichteten Bälkchen aufgebaut. Dieser trabeculäre Aufbau kann jedoch verwischt sein, indem die einzelnen Trabekeln unregelmässig verlaufen, nicht gerade genau senkrecht stehen (Poritiden) oder mehr plattenförmig gebildet sind (Fungiden). Häufig verschmelzen sie frühzeitig, bisweilen bleiben sie jedoch mehr oder minder getrennt. Der Oberrand der Septen ist stets gezähnt, und je nach dem Bau der Trabekeln richtet sich die Gestalt der Zähne. Bei äussert feinen und dichtstehenden Trabekeln ist der Septalrand fast ganzrandig, d. h. die Zähne sind nur mit der Lupe zu erkennen (Lophoserinen); bei breiteren, gröberen (plattenförmigen) Trabekeln sind die Zähne grob und auffallend gross (manche Funginen).

Bei den Euthecalien habe ich bis jetzt nirgends mit Sicherheit einen trabeculären Aufbau der Septen kennen gelernt, und dem entsprechend ist der Oberrand der Septen durchweg ganzrandig, oder doch wenigstens niemals fein und regelmässig gezähnt.

Was die inneren Ausfüllungsgebilde anbelangt, so findet sich hierin in den drei Gruppen kaum ein Unterschied. Dieser Umstand findet darin eine Erklärung, dass das Fehlen oder Vorhandensein von Ausfüllungsgebilden eng mit den Wachsthumserscheinungen der Korallen zusammenhängt und diese in ihren verschiedenen Formen bei allen drei Gruppen vorkommen, wenn auch in verschiedener Häufigkeit.

Zeigt die Koralle kein Wachsthum nach oben (acrogen), so bilden sich niemals Ausfüllungsgebilde. Nur wenn ein solches Wachsthum vorhanden ist, so gelangen letztere zur Entwicklung. Die Weichtheile scheiden nach oben immer neue Kalktheile ab und ziehen sich aus den vorher bewohnten Theilen des Skelets nach oben heraus. Entweder geschieht dies allmählich: dann lagert sich in den unteren Theilen solide Kalkmasse ab; oder es geschieht dies periodisch: dann bilden sich über einander liegende sogen. Traversen (Dissepimente) oder Böden. Die Traversen sind den Böden homolog. Zieht sich das Thier unregelmässig, in kürzeren und häufig auf einander folgenden Zwischenräumen nach oben heraus, ist der Septalapparat gut entwickelt, so

dass die einzelnen Kammern ziemlich vollständig getrennt sind, so entstehen Traversen als eine Anzahl unregelmässiger, über einander liegender Blasen. Zieht sich dagegen das Thier in regelmässigen grösseren Absätzen heraus, sind dabei die Septen kurz und lassen sie einen weiten Raum in der Mitte der Kelchhöhle offen, so entstehen Böden: in grösseren Abständen über einander liegende, die ganze Kelchhöhle abschliessende Plättchen.

Traversen finden sich bei Athecalien und Pseudothecalien, bei letzteren fast durchgehends typisch entwickelt. Bei Euthecalien finden sie sich seltener, bisweilen als Böden ausgebildet. Ausserdem zeigt sich bei Euthecalien, und zwar nur bei diesen, bisweilen eine Ausfüllung der Kelchhöhle durch compacte Kalkmasse.

Das gegenseitige Verhältniss der drei Gruppen, die man als die drei Ordnungen der Madreporarier bezeichnen muss, kann man nunmehr tabellarisch in folgender Weise feststellen, und dementsprechend sind auch ihre Diagnosen zu fassen.

	Athecalia.	Pseudothecalia.	Euthecalia.
Theca	fehlt	fehlt	vorhanden, compact
Synaptikel	vorhanden, bisweilen ein Cönenchym oder eine poröse Mauer bildend	zu einer falschen Mauer zusammentretend, sonst fehlend	fehlen
Cönenchym	aus zusammentretenden Synaptikeln gebildet oder fehlend	als Costal-Cönenchym entwickelt oder fehlend	fehlend oder compact und von der Mauer nicht unterschieden oder blasige Exothek
Septa	die der benachbarten Kelche zusammenfliessend oder im Cönenchym oder der porösen Mauer sich auflösend, trabeculär, porös oder compact, gezähnt	die der benachbarten Kelche zusammenstossend, oder sich auskeilend, bisweilen als Rippen über die falsche Mauer verlängert, trabeculär, compact, selten oberwärts etwas porös, gezähnt	nicht zusammenfliessend, nicht (?) trabeculär, compact, ganzrandig
Traversen oder Böden	vorhanden oder fehlend	meist zahlreich vorhanden	vorhanden oder fehlend
Sonstige Ausfüllungsgebilde	fehlen	fehlen	fehlen oder compacte Kalkmassen

II. Athecalia im Speciellen.

Im Grossen und Ganzen decken sich die oben festgestellten drei Gruppen mit bisher zusammengefassten Abtheilungen der Steinko-

rallen: es lassen sich ganze Familien in die eine oder andere verweisen, doch sind wiederum andere bisher nahe stehende Gattungen zu trennen.

Zu den Athecalia sind zunächst aus dem System von MILNE EDWARDS und HAIME, dass die Grundlage für alle späteren bildet, sämmtliche Madreporiden und Poritiden zu ziehen, mit Ausnahme einiger weniger fossiler (paläozoischer) Gattungen, deren Stellung überhaupt unsicher ist. Ausserdem gehören dahin die Fungiden aus dem System der genannten Forscher, die Gattung *Siderastraea* sowie die bei denselben isolirt stehende Gattung *Merulina*. In der neuesten Bearbeitung des Korallensystems von DUNCAN sind es die beiden Sectionen der Madreporaria fungida und der Madreporaria perforata, die hierher gehören, ausserdem *Merulina*, die DUNCAN unbegreiflicher Weise in die Nähe der Latimaeandren stellt, indem er dem Vorhandensein von Traversen einen viel zu hohen Werth beilegt.

Die Ordnung der Athecalia theile ich in drei Unterordnungen: Thamnastraeacea, Madreporacea, Fungiacea. Das Verhältniss dieser drei Gruppen zu einander habe ich schon anderweitig [1]) ausführlich auseinandergesetzt, brauche also hier nur kurz darauf einzugehen. Die Thamnastraeacea bilden den indifferenten Typus: sie besitzen ein Kalkskelet, das im Wesentlichen nur aus dem Septalapparat besteht. Die Septen der benachbarten Kelche fliessen in einander und sind durch warzen- oder leistenförmige Synaptikel verbunden. Der Aufbau der Septen ist trabeculär, oberwärts porös und häufig mit der Tendenz unterwärts mehr oder minder compact zu werden. Acrogenes Wachsthum ist vorhanden, und demzufolge finden sich Traversen.

Von diesen unterscheiden sich die Madreporacea (a. a. O. als Familie der Poritiden bezeichnet) dadurch, dass die Synaptikel zur Bildung von Cönenchym oder porösen Mauern zusammentreten, die Structur des Sclerenchyms durchaus netzartig-porös bleibt und das acrogene Wachsthum der Personen vielfach so weit verschwindet, dass es nicht mehr zur Bildung von Traversen kommt.

Ein nach anderer Richtung mehr specialisirter Typus der Thamnastraeacea sind die Fungiacea, indem die Septaltrabekel durchaus die Tendenz zeigen, frühzeitig zu verschmelzen, so dass von Po-

---

1) Vergl. meine Arbeit: Die systematische Stellung einiger fossiler Korallengattungen etc., p. 201 ff.

rosität der Septen kaum irgendwo die Rede sein kann. Ausserdem ist das acrogene Wachsthum so sehr unterdrückt, dass das Fehlen der Traversen zur Regel geworden ist: nur bei einer Gattung (*Merulina*) zeigen sich ganz schwache Spuren derselben, doch schliesst sich diese im übrigen Bau, besonders durch die poröse und stachlige Unterseite, die sich sonst bei keiner Gruppe so wieder findet, so eng an die Fungiden an, dass über ihre Zugehörigkeit zu dieser Unterordnung kein Zweifel herrschen kann.

Zu der ersten Unterordnung (Thamnastracacea) gehören vorzugsweise fossile Formen. Nur zwei lebende Gattungen, *Coscinaraea* und *Siderastraea*, sind die sparsamen Ueberbleibsel dieser Gruppe, die in der Secundärzeit zu den wichtigsten Riffbildnern gehörte. *Coscinaraea* schliesst sich eng an die fossilen Vertreter der Unterordnung an, während *Siderastraea* etwas entfernter steht und als besondere Familie abgetrennt werden kann. (Das Nähere siehe oben im systematischen Theil.)

Beide Gattungen sind bisher immer in etwas zweifelhafter Stellung gewesen. MILNE EDWARDS und HAIME stellten *Coscinaraea* zu den Poritiden, DUNCAN zu den Lophoseriden. Der innere Bau derselben stimmt jedoch so vollkommen mit dem Schema der Thamnastraeacea überein, dass ich anfänglich versucht war, die einzige bekannte Art der Gattung einfach zu der fossilen *Thamnastraea* zu bringen [1]).

Siderastraea steht als *Astraea* bei MILNE EDWARDS und HAIME noch bei den Astraeiden. VERRILL [2]) trennte sie zuerst von den Astraeiden und brachte sie zu den Fungiden, und PRATZ [3]) wies auf ihre Beziehungen zu *Thamnastraea* und Verwandten hin: ihre Zugehörigkeit zu dieser Gruppe ist also schon anderweitig angedeutet worden.

Die zweite Unterordnung (Madreporacea) enthält alle übrigen Gattungen, die früher als Perforaten bezeichnet wurden: die Madreporiden und Poritiden bei MILNE EDWARDS und HAIME, die Eupsammiden, Madreporiden und Poritiden bei DUNCAN.

---

1) Den wesentlichsten Unterschied bilden die unregelmässig verschmelzenden Septaltrabekel und die dadurch bedingte unregelmässige Perforirung der Septen und die unregelmässige Anordnung der Synaptikel.

2) Vergl. VERRILL, „Notes on Radiata", in: Bull. Mus. Comp. Zool. 1864.

3) Vergl. PRATZ, in: Palaeontographica XXIX.

Nur *Psammocora* steht bei letzterem Autor anderwärts (bei den Lophosoriden): jedenfalls hat KLUNZINGER's Vorgang denselben zu dieser Placirung veranlasst. Die Bildung eines netzförmigen Cönenchyms sowie die grosse Aehnlichkeit in der Bildung der Kelche mit der von *Synaraea* verweist sie jedoch entschieden in den Formenkreis, der sich um die Gattung *Porites* gruppirt.

Die dritte Unterordnung (Fungiacea) ist schon früh als enghegrenzte Gruppe erkannt worden. Es gehören von recenten Formen dahin die Fungiden von MILNE EDWARDS und HAIME und von DUNCAN, soweit einzelne Gattungen nicht schon anderweitig untergebracht worden sind (*Coscinaraea, Psammocora*). Ausserdem ist die Gattung *Merulina,* wie schon KLUNZINGER bemerkt [1]), hier einzureihen.

Was die Eintheilung der Unterordnungen in Familien anbelangt, so will ich hier nicht näher darauf eingehen, da ich die im systematischen Theil gegebene selbst noch als provisorisch ansehe, vorwiegend nach dem mir von Ceylon vorliegenden Material entworfen: besonders die Begrenzung der Familien der Madreporacea wird wohl späterhin mehr oder weniger abzuändern sein.

III. Pseudothecalia im Speciellen.

Auch die Pseudothecalia bestehen zum grössten Theil aus Formen, die schon früher als nahe verwandt erkannt wurden. So sind es vornehmlich die beiden Unterordnungen der Astraeiden bei MILNE EDWARDS und HAIME, die Astraeinen und Echinoporinen, die hierher gehören. In dem System von DUNCAN sind es ungefähr die Gattungen der Familie der Astraeiden, mit Ausnahme der Gruppen: Trochosmiloida, Euphyllioida, Eugyroida (pars) und eines Theils der Subfamilie der Astraeidae agglomeratae gemmantes, die sich mit diesen decken. Von den recenten Gattungen habe ich bisher noch nicht alle genauer untersuchen können, aber für viele lässt sich aus der nahen Verwandtschaft mit solchen, auf die sich meine Beobachtungen erstrecken, ihre Zugehörigkeit zu dieser Ordnung erschliessen.

So scheinen sämmtliche, sowohl die einfachen als auch die durch Theilung der Personen Colonieen bildenden Lithophylliaceen eine falsche Mauer zu besitzen: ich habe mich wenigstens für die Gruppe der Maeandrininen von dieser Thatsache überzeugt. Bis-

---

1) Verg. KLUNZINGER, l. c., III. p. 59.

weilen hat er bei den letzteren wie auch bei den durch Theilung der Kelche wachsenden Astraeinen (die Faviaceen von M. E. u. H.) den Anschein, als ob echte, solide Mauern vorhanden seien (ich beobachtete diesen Fall speciell bei *Tridacophyllia* und *Goniastraea*): unabhängig von den Septen finden sich langgestreckte Verkalkungscentren in der Mauer. Diese Mauer ist aber, wie gesagt, nur scheinbar echt: das Bild kommt dadurch zu Stande, dass bei der Theilung eines Kelches oder einer Kelchreihe häufig die neue Mauer sich aus einem Septum, welches höher und stärker wird, hervorbildet. Selbstverständlich behält dann die neue Mauer ihr gesondertes Verkalkungscentrum, das ihr als Septum zukam, wenigstens eine Zeit lang bei, bis sie von den seitlich sich an sie anlegenden neuen Septen der von ihr geschiedenen Tochterkelche überwuchert wird. Ob letzteres, die Verdrängung der Septalmauer durch eine Synaptikelmauer, stets der Fall ist, scheint mir noch zweifelhaft: bei *Goniastraea* hat es wenigstens nicht den Anschein, während z. B. *Maeandrina*, wenigstens in ihren langthaligen Formen, trotz der Vermehrung der Kelchreihen durch Theilung, echte Synaptikelmauern zeigt.

Bei den durch extracalycinale Knospung wachsenden Astraeinen (Astraeaceen M. E. u. H.), als deren Typus man die Gattung *Heliastraea* ansehen kann, ist die falsche (Synaptikel-)Mauer stets deutlich zu erkennen.

Ob die Cladocoraceen und Astrangiaceen eine gleich gebildete Mauer besitzen, vermag ich zur Zeit noch nicht zu entscheiden: vielleicht gehören sie zur dritten Ordnung. Das gleiche gilt — bis auf wenige, unten zu nennende Ausnahmen — von der Unterfamilie der Eusmilinen bei Milne Edwards und Haime: vielleicht sind diese, wie es Duncan gethan hat, in mehrere kleinere Gruppen aufzulösen, die dann theils dieser, theils der folgenden Ordnung zuzutheilen sind.

IV. Euthecalia im Speciellen.

Was die dritte Ordnung, die Euthecalia, anbetrifft, so scheinen zu diesen zunächst alle Gattungen der Oculiniden zu gehören: für die baumförmigen Formen ist diese Thatsache unzweifelhaft, da ich bei den wichtigsten und typischen Gattungen: *Oculina, Acrohelia, Lophohelia, Amphihelia* überall eine schön entwickelte echte Mauer angetroffen habe.

Das Gleiche gilt für *Pocillopora, Seriatopora* und *Stylophora,* wo der Mauerapparat gegenüber dem Septalapparat ganz besonders stark

entwickelt ist und vielfach ein compactes, von der Mauer nicht zu unterscheidendes Cönenchym bildet. Ebenso gehören viele und vielleicht alle Turbinoliden hierher: *Caryophyllia*[1]), *Deltocyathus*, *Desmophyllum*, *Flabellum* zeigen alle eine echte Mauer. Ausserdem sind hier verschiedene Gattungen und vielleicht ganze Gruppen der Eusmilinen (E. H.) einzureihen: *Euphyllia* zeigt eine echte Mauer, und es wird sich diese wohl bei allen Euphylloiden (DUNCAN) finden. Ebenso zeigt *Plerogyra* eine solche, und ihr werden sich ihre nächsten Verwandten anschliessen. Schliesslich ist die Gattung *Galaxea* hierher zu stellen, deren Verwandtschaft mit den Oculiniden u. s. w. schon von KLUNZINGER erkannt wurde.

Bisweilen findet sich bei Formen dieser Ordnung eine nachträgliche Verdickung der Mauer durch concentrische Auflagerung von Kalkmassen. Zugleich verbinden sich häufig die Septen höherer Ordnungen innerhalb der nur zwischen den Septen der niederen Ordnungen (meist des 1. und 2. Cyclus) angelegten Mauer unterwärts seitlich durch compacte Kalkablagerung: wird nun bei der Anfertigung eines Schliffes die äussere Verdickung der Mauer und diese selbst fortgeschliffen, so ist man bisweilen versucht, diese seitlichen Verbindungen der Septen für die allein vorhandene Umwandung anzusehen. Mit der nöthigen Vorsicht angefertigte Schliffe lassen jedoch über das wahre Verhältniss keinen Zweifel aufkommen. Die seitlichen Verschmelzungen der Septen sind nur das, was ich oben als „Ausfüllung der Kelchhöhle durch compacte Kalkmasse" bezeichnet habe. Die oben besprochene Erscheinung findet sich z. B. bei *Caryophyllia* (?) und *Desmophyllum.*

Schliesslich muss ich noch darauf aufmerksam machen, dass der von MILNE EDWARDS und HAIME angegebene Character der nachträglichen Ausfüllung der Kelchhöhle bei den Oculiniden gerade für diese nicht zutreffend ist. Zwar hat es im erwachsenen Kelch den Anschein, als ob nach unten in der Höhlung Kalkmassen abgelagert seien, d. h. die Kelchhöhle ist unten enger als oben, während der äussere Umfang des Kelches ziemlich derselbe ist. Jedoch es ist dieser Umstand keineswegs die Folge einer nachträglichen Ausfüllung im Grunde. Vielmehr ist der junge Kelch im Anfang (sobald er durch Sprossung sich vom Mutterkelch abgezweigt hat) von einem geringeren

---

1) Das Verhalten bei dieser Gattung ist mir noch nicht völlig klar geworden.

Durchmesser, und erst im Weiterwachsen erweitert er sich nach oben trichterförmig. Da jedoch später an der Aussenseite und zwar unterwärts am stärksten jene Ablagerung der concentrischen Kalkmassen eintritt, so ist der fertige Kelch äusserlich ungefähr cylindrisch und gleich dick, während die Höhlung sich trichterförmig nach unten verengt. Man kann sich von diesem Verhältniss einmal durch Vergleichung der jungen und alten Kelche, dann aber auch durch Betrachtung von Schliffen, die in verschiedener Höhe quer durch den Kelch gelegt sind, überzeugen: bei den letzteren sieht man stets, dass die ursprüngliche Mauer, die man an den Verkalkungscentren erkennt, unmittelbar die Höhlung umgiebt und nur nach aussen erhebliche Verdickung zeigt.

Die Ausfüllung der Kelchhöhle durch compacte Kalkmasse kommt jedoch noch immerhin häufig genug bei den Euthecalien vor: für die Pocilloporiden ist sie characteristisch, doch lässt sie sich auch anderwärts z. B. bei *Caryophyllia* beobachten.

V. Nomenclatur der Theile des Korallenskelets.

Die Benennung der einzelnen Theile des Korallenskelets ist in dem Vorhergehenden grösstentheils der bisher üblichen angepasst, trotzdem sich ab und zu wohl das Bedürfniss herausstellte, dieselbe etwas zu modificiren. Ich will hier noch einmal kurz diejenigen Theile namhaft machen, die das Gesammtskelet (Sclerenchym) einer Koralle resp. einer Korallencolonie zusammensetzen, indem ich die wesentlichen und unwesentlichen Theile aus einander halte.

Die ursprünglichen Skelettheile, d. h. diejenigen, die nothwendig sind zum Zustandekommen der einfachsten Form des Sklerenchyms, sind die Septen und deren Verbindungen. Die Septen sind diejenigen Kalktheile, die zu allererst angelegt werden, die den Hauptcharacter des Skelets bilden. Sie bauen sich grösstentheils aus ungefähr parallel zu einander von unten nach oben gerichteten, feineren oder gröberen Stäbchen und Plättchen, den Trabekeln, auf, die mit einander mehr oder minder verschmelzen. Zu den Septen treten unter allen Umständen als weitere primäre Theile deren Verbindungen. Diese können schon in verschiedener Weise entwickelt sein, vorhanden sind sie jedoch stets. Sie können auf zweierlei Art entstehen, deren erste wieder zwei hauptsächliche Modificationen zeigt. Entweder werden sie von den Septen selbst gebildet, durch deren seitliche locale Verdickung: sie treten als Synaptikel auf, wenn sie auf der Septalfläche zer-

streut stehen, oder sie bilden die Synaptikel-Mauer (oben meist falsche Mauer genannt), wenn sie in einer bestimmten Zone daselbst ununterbrochen von unten nach oben und nur dort sich finden. Oder im zweiten Fall bilden sich getrennt von den Septen in der Peripherie der Person besondere Kalkgebilde, die eine echte Mauer (theca) darstellen. Die drei genannten Gebilde schliessen sich gegenseitig aus und sind deshalb ein wichtiges systematisches Merkmal.

Aus der Combination der Septen mit einer dieser ihrer Verbindungen entsteht die einfachste Form des Sklerenchyms einer Koralle: diese Theile finden sich stets und setzen bisweilen allein das Skelet zusammen [1]). Meist kommen jedoch accessorische Gebilde als secundäre Skelettheile hinzu, die Betreffs ihrer morphologischen Bedeutung und auch ihrer systematischen Verwendbarkeit eine niedere Stufe einnehmen als die eben genannten Theile. Vielfach stehen sie in engem Zusammenhang mit der Weiterentwicklung der primären Theile, oft aber sind es auch selbständige Gebilde.

Als Septalgebilde, d. h. solche, die ihre Entstehung von den Septen aus nehmen resp. an die Existenz derselben gebunden sind, sind einige Theile des Skelets zu bezeichnen, die im Innern des von der Mauer umschlossenen Theils der Person liegen (d. h. wenn eine solche vorhanden ist: im anderen Falle liegen sie in der Nähe des durch das Zusammenlaufen der inneren Septalenden angedeuteten Kelchcentrums). Ich meine die als Säulchen (Columella) und Pfählchen (Pali) bezeichneten Theile. Ein grosser Theil der so genannten Gebilde (jedoch nicht alle!) sind aus den Septen direct hervorgegangen, und zwar speciell die Columella aus einer Verflechtung der inneren Septalenden, die Pali aus der Abgliederung eines grösseren inneren Septalzahnes. Diese Thatsache ist schon früher bekannt gewesen, doch hat man bisher nicht genügend Gewicht darauf gelegt. Ich möchte die so entstandene Columella und Pali als falsche bezeichnen.

Ihnen gegenüber stehen als echte Columella und echte Pali diejenigen bisher so bezeichneten Skelettheile, die sich unabhängig von den Septen als Pfeiler vom Grunde der Kelchhöhle aus erheben. Sie kommen verhältnissmässig selten vor und sind z. B. bei *Caryophyllia* neben einander typisch entwickelt.

---

1) Ein sogen. Fussblatt existirt nicht als gesondertes Gebilde, sondern entsteht durch eine basale Anhäufung von Kalktheilen, die aus den primären sowohl als auch aus gewissen secundären hervorgehen.

Weitere selbständige secundäre Theile sind alle diejenigen, die man als Ausfüllungsgebilde bezeichnet hat. Es sind dies Kalkmassen, die sich in dem nicht mehr vom Thier bewohnten Theile des Skelets als Abschluss nach unten bilden. Sind sie compact und füllen sie den ganzen unteren Theil aus, so bezeichne ich sie (mit einer verallgemeinerten, von LINDSTRÖM eingeführten Benennung) als Stereoplasma; bestehen sie aus einzelnen, durch Blasen oder Hohlräume getrennten, über einander liegenden Plättchen, so heissen sie Traversen (Dissepimente, Interseptalplättchen) oder Böden (Tabulae), je nachdem sie unregelmässig oder regelmässig sich aufbauen.

Alle diese Gebilde liegen zunächst im Innern der Kelchhöhlen. Die letzgenannten und zwar die Traversen finden sich jedoch auch ausserhalb derselben in dem Falle, dass eine Synaptikelmauer nicht an den peripherischen Enden der Septen, sondern mehr nach dem Centrum zu gebildet wird. Man hat sie in diesem Falle Exothecalblasen genannt, doch muss man bei Beibehaltung dieser Bezeichnung sich über die vollkommene Homologie ihrer Entstehung mit den im Innern der Kelche gebildeten Traversen klar bleiben. Die Exothecalblasen treten mit den ausserhalb der Synaptikelmauer gelegenen Theilen der Septen zur Bildung des Costalcönenchyms zusammen.

Bei solchen Korallen, die eine echte Mauer besitzen, befinden sich bisweilen ebenfalls ausserhalb der letzteren noch secundäre, von den Septen unabhängige Skelettheile, die jedoch theilweis auch aus einer Weiterentwicklung der Mauer hervorgehen können. Gebilde der letzteren Art stellen vielfach nur eine Verdickung der Mauer dar, können aber, wenn sie eine hohe Entwicklung erreichen und die Personen mit einander völlig verbinden, zu einem compacten Cönenchym werden, das von dem eben genannten Costalcönenchym genetisch völlig verschieden ist. Man könnte es etwa als Mauer-Cönenchym bezeichnen. Als unabhängige secundäre Skeletbildung ausserhalb der Mauer existirt bei den Euthecalen noch die Bildung eines Cönenchyms, das man als echtes Cönenchym bezeichnen muss. Es besteht (z. B. bei *Galaxea*) aus einer blasigen Kalkmasse, welche die Personen verbindet, und deren Aufbau aus einzelnen Blasen analog ist demjenigen der Traversen, die durch das regelmässige Wachsthum der Korallen nach oben gebildet werden.

Das sogen. Cönenchym vieler Madreporacea nimmt seine Entstehung aus der Verflechtung der peripheren Septalenden.

Schliesslich findet man bisweilen bei Korallen als äussere Umhüllung entweder der Person, wenn eine Einzelkoralle vorliegt, oder der ganzen Colonie einen dünnen, meist auf die untersten und basalen Partien beschränkten Kalküberzug, die Epitheca. Ueber ihre Bildung und morphologische Bedeutung schwebt, besonders da ihr Fehlen oder Vorhandensein selbst individuellen Schwankungen unterworfen zu sein scheint, noch einiges Dunkel. Man hat in einem Schutz gegen das Eindringen von Parasiten die physiologische Bedeutung der Epithek zu finden geglaubt, eine Deutung, die mir jedoch aus verschiedenen Gründen, besonders aber wegen des Umstandes, dass sie sich meist (oder stets?) nur an den abgestorbenen Theilen findet, unwahrscheinlich erscheint.

Colonie- und Stockbildung der Korallen.

Die einfachste Form des Skelets einer Koralle ist, wie wir oben gesehen haben, diejenige, in welcher eine Anzahl radial gestellter Septen auf irgend eine Weise sich mit einander verbinden. Diese einfachste Form ist in verschiedenen Korallengruppen thatsächlich vertreten. Vielfach treten zu ihr noch secundäre innere Skelettheile, die aber im Ganzen diesen Typus, den man als den der einfachen oder Einzelkorallen schon lange zu bezeichnen gewohnt ist, nicht wesentlich verändern.

Ueber die Individualitätsstufe der so gebildeten Korallen herrscht ebenfalls kein Zweifel. Wie aus dem Verhältnis der kalkigen Theile zu den Weichtheilen hervorgeht, wie sich ferner die embryologische Entwicklung dieser Weichtheile sowie die erste Anlage der Skelettheile in denselben darstellt[1]), so müssen wir in der Form der Einzelkoralle ein Thier erkennen, das über die Entwicklungsstufe der Gastrula verhältnissmässig wenig sich erhoben hat, und das in allen seinen wesentlichen Theilen sich direct aus dieser ableiten lässt, demnach als Person aufgefasst werden muss.

Während die Tiefseekorallen vorwiegend in dieser Form angetroffen werden, stellen sich die Riffbildner wesentlich anders dar: es hat eine Vermehrung der Personen durch Knospung oder Theilung stattgefunden. Die Knospungs- oder Theilungsproducte bleiben mit einander in Zusammenhang, und es bilden sich so mehr oder minder

1) Vgl. Lacaze-Duthiers: Développement des Coralliaires, in: Arch. Zool. Expér. 1872 u. 1873.

grosse, compacte oder in mannigfachen bestimmten oder unbestimmten Gestalten auftretende Massen. Die verschiedenen Abänderungen der Knospungs- und Theilungsvorgänge, ihr enger Zusammenhang sind von Koch [1]) an fossilen Korallen genauer untersucht, und man kann die gleichen Verhältnisse bei recenten Korallen auffinden. Ich möchte hier nur noch den Punkt hervorheben, dass eine Theilung einer Person nur möglich ist unter der Vorbedingung des acrogenen Wachsthums. Fehlt das letztere, so kann man sich nur Knospungsvorgänge vorstellen, da eine Theilung des schon fertigen Kalkskelets nicht möglich ist. Eine Theilung der auf dem Skelet aufsitzenden Weichtheile einer Person kann sich im Skelet nur bemerkbar machen, wenn die Person nach oben wächst und auf die früher gebildeten einfachen Skelettheile sich solche, die von den beiden Tochterindividuen abgeschieden sind, also verdoppelte (oder vervielfachte), neben einander aufsetzen. Der Vorgang der Theilung, der Uebergang vom Mutterkelch zu den Tochterkelchen spricht sich dann auch im Skelet aus.

Durch diese Vermehrung der Personen an und für sich erreicht aber die betreffende Koralle noch keineswegs eine höhere Individualitätsstufe. Die so gebildeten Massen sind nur Aggregationen von Personen, die man als Colonien bezeichnen kann, die aber immerhin den Anfang einer höheren Individualität, der des Cormus oder Stockes, bilden. Die Individualität der Colonien ist äusserst gering entwickelt: sie können durch mechanische Kräfte in beliebig viele Bruchstücke zertrümmert werden, ohne dass die einzelnen Bruchstücke ihre Lebensfähigkeit verlieren. Beispiele für diese Thatsache, dass sich einzelne Korallenstücke in oft ganz eigenthümlichen Lagen zu neuen Colonieen heranbildeten, sind vielfach bekannt geworden [2]).

Zum Zustandekommen einer höheren Individualität, der des Stockes, fehlt den meisten Korallen-Colonieen ein wichtiger Factor: die Arbeitstheilung der Personen. Bei dem grössten Theil aller Colonieen sind sämmtliche Personen gleichgestaltet und versehen sämmtlich die gleichen Functionen [3]). Doch findet sich bei gewissen Formen schon der Beginn einer Arbeitstheilung. Als Ausdruck einer solchen kann man wenigstens die Verschiedenheit der Kelchbildung, wie sie

1) G. v. Koch, Die ungeschlechtliche Vermehrung einiger palaeozoischer Korallen vergleichend betrachtet, in: Palaeontographica, Bd. 29.

2) z. B. Klunzinger, Wachsthum der Korallen, in: Würt. Jahresschr. 1880. Studer, Gaz. Bd. 2, 1878, u. Sing. p. 6.

3) Der Umstand, dass die Personen bisweilen im Geschlecht verschieden sind, ändert hieran nichts.

uns besonders bei der Gattung *Madrepora* entgegentritt, ansprechen. Wir haben hier eine meist ästige Colonie, deren einzelne Aeste an der Spitze einen etwas eigenartig gebildeten Kelch, den Mutter- oder Endkelch, zeigen, während die darunter stehenden Seitenkelche in Gestalt und Grösse unter einander sich ziemlich gleichen. Wie sich die Thiere dieser beiden Kelchformen in Bezug auf ihre Functionen verhalten, ist an der lebenden Colonie noch nicht beobachtet worden: die Unterschiede werden nur geringfügige sein, immerhin aber ist der Anfang einer Arbeitstheilung angedeutet [1]).

In einer anderen Gruppe als derjenigen, zu der *Madrepora* gehört, in der Familie der Fungiden, findet sich nun aber weiterhin in anderer Weise sowohl der Beginn echter Stockbildung, als auch alle Uebergänge zu einer wirklichen Arbeitstheilung der Personen, die sich jedoch — soweit man aus dem Bau des Skelets und der Weichtheile schliessen kann — nur auf gewisse Functionen bezieht. Die Individualität der Formen, die ich im Sinne habe, ist besser ausgeprägt als bei anderen Korallencolonien, wenngleich eine weitgehende „Reproductionskraft" der Bruchstücke immerhin sich beobachten lässt. Diese „Reproductionskraft" äussert sich so, dass von einem Bruchstück aus die verlorenen Theile ersetzt werden, nicht aber beliebige ähnlicher Theile neu gebildet werden [2]). Auf den ersten Blick ist die Individualität vieler dieser Formen so gross, dass man bisher dieselben allgemein als Einzelkorallen, als Personen auffasste, Personen, die allerdings im Vergleich mit den sonst bekannten auffallende Eigenthümlichkeiten aufweisen. Ich meine die Gattung *Fungia* selbst. Durch Vergleichung mit den schon längst als nahe verwandt erkannten Gattungen kommt màn jedoch zu dem Resultat, dass sich *Fungia* an die letzteren viel ungezwungener und natürlicher anreihen lässt, wenn man ihre einzelnen Exemplare als Stöcke ansieht, als wenn man in ihnen Personen erkennen will.

Zunächst hebe ich die Punkte hervor, die bei der Auffassung einer *Fungia* als Person, wenn nicht gerade Schwierigkeiten bereiten, so doch auffallend und abweichend von anderen Einzelkorallen erscheinen.

---

1) Vgl. Häckel's Tectologie: Generelle Morphologie, Bd. 1, p. 239 ff., und Monographie der Kalkschwämme, Bd. 1, p. 89 ff.

2) Solche Reproductionen der verlorenen Theile beschreibt schon Semper bei *Diaseris* in der Arbeit: Ueber Generationswechsel bei Steinkorallen etc., in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 22, und Aehnliches findet sich im Strassburger Museum an Colonien von *Halomitra pileus* und *Lithactinia pileiformis*.

Schon die äusseren Grössenverhältnisse[1]) der Arten von *Fungia* im Vergleich zu denen der Arten aus den verwandten Gattungen, z. B. *Podabacia, Halomitra, Polyphyllia, Herpetolitha* u. a., sind derart, dass es auffallend erscheinen muss, wenn hier die Person eine um so vieles bedeutendere Grösse besitzt als bei den genannten, doch mit ihr so nahe verwandten Gattungen. Die *Fungia* ist durchschnittlich ungefähr ebenso gross wie die ganze Colonie eines Exemplars der übrigen Fungiden. Schon dieser Umstand könnte auf die Idee führen, dass die Exemplare beider Formen auch in ihrem tectologischen Werth auf gleicher Stufe stehen. Eine *Fungia* stellt eine mehr oder minder runde, flache oder gewölbte Scheibe dar. Diese Scheibe besteht wesentlich aus radial verlaufenden längeren und kürzeren Septen, die bisweilen auffallend dick sind und durch Synaptikel verbunden werden. Häufig ist eine eigenthümliche, unten weiter zu beschreibende Anastomosirung derselben zu beobachten. In der Mitte findet sich eine mit einer mehr oder minder entwickelten Columella versehene Vertiefung. Die Weichtheile entsprechen dieser Anordnung: wir haben einen centralen Mund und radiale Septen. Während nun bei allen anderen Einzelkorallen die Tentakel in einem oder mehreren regelmässigen Kreisen um den Mund stehen, finden sich bei *Fungia* dieselben auf der ganzen Oberfläche (der sog. Mundscheibe) zerstreut, ohne erkennbare Ordnung[2]). Diese Tentakel finden sich dort, wo ein Septum zu endigen scheint. Da man aber am Skelet diese Stellen meist deutlich erkennen kann, jedoch daneben bemerkt, dass sich ein solches scheinbar aufhörendes Septum von diesem Abschnitt an (dem sog. Tentakellappen) noch weiter nach dem Centrum hin als feine niedrige Lamelle fortsetzt (vgl. auch Bourne l. c. p. 300), so müssen auch die zu diesem Septum gehörigen Magenfalten sich weiter fortsetzen: die Anwesenheit der Tentakel an diesen Stellen

1) Vgl. Häckel, Arabische Korallen, p. 41, Note 27.

2) Bourne (Anatomy of the Madreporarian Cor. Fungia, in: Quart. Journ. Microsc. Science, (new ser.) vol. 27, part 3) will eine regelmässige Anordnung der Septen an einem Exemplar von *Fungia dentata* aufgefunden daben. Wie wir unten sehen werden, ist es wohl möglich, dass sich die Septen in Folge äusserer Gestaltungsverhältnisse in regelmässiger Weise anordnen, doch ist dies nur eine secundäre Erscheinung. — Unter den zahlreichen Exemplaren dieser Gattung, die ich im Strassburger Museum, in der Häckel'schen Sammlung von Ceylon und im Museum zu Jena zu untersuchen Gelegenheit hatte, zeigt kein einziges auch nur entfernt eine regelmässige Anordnung der Septen.

sowie die hier sich befindenden Gastralfilamente (BOURNE, l. c. p. 304) besonders sind im höchsten Grade auffallend.

Nehmen wir dagegen an, dass eine *Fungia* als Stock aufzufassen sei, so ergiebt sich Folgendes. In der Mitte des Stockes findet sich eine mehr oder minder vollkommen radial gebaute Person, welche die Hauptfunction der Ernährung allein besorgt, da sie allein mit einer Mundöffnung versehen ist. Alle übrigen auf der bisher als Mundscheibe angesehenen Fläche zerstreut sitzenden Tentakel sind alsdann als reducirte Personen aufzufassen, die lediglich aus einem Tentakel mit dessen Function (Ergreifung von Nahrung oder Respiration)[1]) bestehen. Die Anwesenheit der Gastralfilamente an dieser Stelle findet dann auch ihre Erklärung.

Diese Ansicht wird bestätigt, wenn man die Gattung *Fungia* mit den übrigen, coloniebildenden Gattungen der Fungiden vergleicht, und wir werden sehen, dass sich innerhalb der letzteren alle Uebergänge zu der für *Fungia* characteristischen Bildung vorfinden.

Betrachten wir die oben genannten Gattungen im Einzelnen.

Die gewöhnliche Form einer Korallencolonie finden wir bei *Podabacia.* Wir haben eine flache, mehr oder minder unregelmässige, becher- oder schüsselförmig ausgebreitete, mit einem centralen oder excentrischen Stiel festgewachsene Scheibe. Auf ihrer Oberfläche finden sich zahlreiche, ungefähr gleichgrosse (d. h. gleichweit von einander entfernte) Kelche. Bisweilen kann man einen oder mehrere etwas grössere centrale (sog. Mutter-) Kelche unterscheiden. Die Septen sind durch Synaptikel verbunden, wie überall bei den genannten Gattungen, und die der benachbarten Kelche fliessen direct in einander und laufen in der Mitte zwischen den Kelchen ungefähr parallel, um sich in der Nähe der Kelchcentren radiär anzuordnen, so dass sämmtliche Kelche deutlich als solche hervortreten.

Bei den übrigen Gattungen lässt sich eine allmähliche Veränderung dieser Anordnung bemerken, und zwar in zweierlei Weise. Einmal zeigt sich bei den Kelchen ein entschiedener Grössenunterschied, so dass eine bestimmt angeordnete Gruppe grösserer Kelche hervortritt, die zunächst noch den radiären Bau beibehalten. Zweitens verlieren die kleineren Kelche allmählich den deutlich radiären Bau: nur wenige Septen zeigen noch durch Zusammenneigung der inneren Enden Kelchcentren an, in ihrem übrigen Verlauf ordnen sie sich mehr oder minder parallel, und zwar senkrecht zum Rande der Colonie, an.

1) Vgl. DANA.

Die Gattung *Halomitra* schliesst sich zunächst eng an *Podabacia* an: die Septen laufen jedoch auf grössere Strecken hin parallel, besonders am Rande der Colonie (von letzterem Umstand finden sich auch schon bei *Podabacia* Andeutungen). Die Kelchcentren sind immer noch deutlich radiär. Als hauptsächlicher Unterschied ist hervorzuheben, dass bei *Halomitra* die Colonie nicht mehr festgewachsen, sondern frei ist, ein Merkmal, das auch allen übrigen folgenden Gattungen zukommt.

Eine Differenzirung in der Kelchform findet sich bei der Gattung *Polyphyllia* [1]). Hier entwickelt sich in der Längsachse der ovalen oder langgestreckten Colonie eine Reihe etwas grösserer Kelche, die deutlich radiär gebaut sind. Auf der ganzen übrigen Oberfläche sind keine deutlichen Kelchcentren bemerkbar: die Septen sind von zweierlei Stärke (wie es auch bei den vorhergehenden Gattungen der Fall ist), die dickeren sind kurz und zeigen selten eine Andeutung von radiärer Stellung, indem sich 2 oder 3 etwas zusammenneigen. Zwischen ihnen verlaufen netzförmig dünnere, die bisweilen durch strahlige Gabelung undeutliche Kelchcentren markiren. Gegen den Rand der Colonie laufen sämmtliche Septen parallel.

Noch weiter geht der Unterschied und die Reduction der seitlichen Kelche bei der Gattung *Herpetolitha*. Die mittlere Kelchreihe tritt deutlicher hervor, da die sie bildenden radiären Kelche tief eingesenkt sind. Im übrigen Theil der Colonie laufen die Septen mit grösster Entschiedenheit annähernd parallel, und zwar von der Peripherie strahlig nach der mittleren Längsfurche. Die grösseren setzen häufig plötzlich ab und ziehen dann als feine Lamellen sich noch weiter hin. Die dünneren gabeln sich häufig vor dem Beginn eines stärkeren und deuten dadurch noch einigermaassen die Centren der Kelche an.

Dass mit dem Verschwinden der radiären Anordnung der Septen auch Veränderungen in den Weichtheilen Hand in Hand gehen müssen, ist klar. Und zwar macht sich dieser Umstand dadurch bemerklich, dass der Tentakelkranz der Personen, die nicht in der Mittellinie der Colonie stehen, reducirt wird. Milne Edwards und Haime sagen in der Gattungsdiagnose von *Polyphyllia*, dass die „Polypen nur einen einzigen Tentakel besitzen" (H. N. C. III, p. 26), und ebenso giebt Dana für *Herpetolitha* „rudimentäre Tentakel" an (vgl. ibid. p. 24).

Von dieser zuletzt geschilderten Bildung ist zu der bei *Fungia* bestehenden nur noch ein Schritt: die Septen verlaufen durchweg

1) Mit der auch *Cryptabacia* E. H. zu vereinigen ist.

radial von der Peripherie zur mittleren Vertiefung und ordnen sich nach gewissen Gesetzen an, auf die ich weiter unten zurückkommen werde. Von den Kelchcentren bleibt nichts weiter übrig als ein sog. Tentakellappen, ein etwas vorspringender oder steil abfallender Theil eines Septums, über den hinaus sich jedoch das letztere stets noch als feine Lamelle fortsetzt. Bisweilen gabeln sich die Septen noch. Von den Weichtheilen ist dann ebenfalls nur noch ein einziger Tentakel (wie bei *Polyphyllia*) übrig geblieben und die Mundöffnung der seitlichen Personen obliterirt. (Wie sich die Mundöffnungen bei den oben behandelten Gattungen verhalten, darüber fehlen noch die Beobachtungen.) Im Centrum des jetzt meist runden Stockes findet sich nur noch eine einzige radial gebaute Person mit der einzigen, für den ganzen Stock vorhandenen Mundöffnung. (*Fungia ehrenbergi* besitzt jedoch nach Klunzinger, Kor. Roth. Meer Bd. 3, p. 66, häufig noch mehrere Mundöffnungen in der mittleren Längsspalte.)

So ungefähr lässt sich der Bau der Gattung *Fungia* auf den der verwandten Gattungen zurückführen. Der Gedanke, dass die geschilderten Verhältnisse in umgekehrter Richtung sich in Zusammenhang bringen liessen, dass man in *Fungia* eine Person vor sich habe, von der aus sich die anderen Gattungen ableiten liessen, indem man sich die Personenzahl vermehrt denkt, ist schon deshalb von der Hand zu weisen, weil man in diesem Falle eine Art und Weise der Vermehrung der Personen annehmen müsste, die unter sämmtlichen Steinkorallen einzig dastehen würde: weder die bekannten Knospungs- noch die Theilungsvorgänge bei den letzteren bieten irgend eine der hier vorliegenden analoge Erscheinung, wo sich dann ein einzelner Tentakel allmählich zu einer radiären Person ausbilden und dementsprechend die Kalktheile schrittweise zu einer radialen Anordnung kommen würden. Da aber zwischen den beiden Extremen, *Fungia* und *Podabacia*, thatsächlich jene Uebergangsreihe besteht, so muss man den Ausgangspunkt der Reihe in *Podabacia*, den Endpunkt in *Fungia* suchen. Letztere stellt somit einen echten Stock mit Arbeitstheilung vor, und zwar in der Art, dass in der Mitte eine grosse, radiär gebaute, mit Mundöffnung versehene Person sitzt, und um diese herum zahlreiche kleinere, von denen nur je ein Tentakel übrig geblieben ist.

Der Strahltypus der Korallenperson und das Vermehrungsgesetz der Septen [1]).

Der Stamm der Strahlthiere (Coelenteraten) ist promorphologisch dadurch characterisirt, dass die ihm angehörenden Organismen einen strahligen Bau zeigen, und zwar gehören dieselben (nach GÖTTE l. c. p. 78) zur zweiten Grundform: sie zeigen den secundären Strahltypus. Derselbe zeichnet sich durch eine ungleichpolige Hauptachse und zwei (gleiche oder ungleiche) stets gleichpolige Kreuzachsen aus.

Diesem Typus entsprechen alle lebenden Coelenteraten [2]). Unter den fossilen Korallen jedoch giebt es eine Gruppe, die der nur palaeozoisch bekannten Rugosen (Tetracorallen), die vielfach einen deutlich bilateralen Bau zeigen. Untersuchen wir, in welchem Verhältniss die Grundform dieser Korallen zu den beiden Abänderungen der Bilateralform, der pleurogastrischen und hypogastrischen, steht.

Als typische bilaterale Tetracorallen wollen wir eine Art der Gattung *Zaphrentis*, z. B. *Z. cornucopiae* MICH., betrachten [3]). Die Koralle ist eine Einzelkoralle, im Grossen und Ganzen von umgekehrt kegelförmiger Gestalt. In der Kelchöffnung sieht man, dass ein Septum, das Hauptseptum, gering entwickelt ist, das Gegenseptum dagegen stärker; die übrigen laufen in jeder der durch diese Septen geschiedenen Hälften fiederstellig zusammen. Der Querschnitt des Kelches wird durch das Haupt- und Gegenseptum in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften zerlegt.

Das Achsenverhältniss ist hier folgendes: Die Haupt- (Längs-) achse des Skelets ist ungleichpolig: an dem einen Pol lag der Mund des Thieres, der andere Pol (Scheitelpol) bildete das untere Ende, mit dem die Koralle festgewachsen war, resp. mit dem sie dem Meeresgrunde aufruhte. Die eine der beiden Kreuzachsen, die durch die beiden primären Septen angedeutet wird, ist ebenfalls ungleichpolig, wie aus der ungleichen Entwicklung dieser beiden

---

1) In Bezug auf das Folgende vgl. GÖTTE, Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Würmer. Vergleichender Theil, p. 69 ff.

2) Nur die Siphonophoren zeigen bilaterale Abänderungen des Strahltypus (vgl. GÖTTE l. c., p. 80 Anm.), sowie einige ganz vereinzelte, unten zu erwähnende lebende Korallen.

3) Vgl. ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie.

Septen hervorgeht, die andere Kreuzachse ist gleichpolig. Die Grundform ist also ausgesprochen bilateral.

Der Unterschied der pleuro- und hypogastrischen Bilateralform beruht im Wesentlichen in dem Verhältnis der Hauptachse des erwachsenen Thieres zur Scheitelachse der Gastrula desselben. Bei der pleurogastrischen fällt die erstere mit der letzteren zusammen, bei der hypogastrischen entspricht sie der ungleichpoligen Kreuzachse der Gastrula.

Bei den nur fossilen Tetracorallen können wir eine directe Vergleichung des fertigen Thieres mit seiner Gastrula selbstverständlich nicht vornehmen. Da aber kein Grund vorliegt, an der Uebereinstimmung der Entwicklung der wesentlichen Theile derselben mit der anderer Coelenteraten zu zweifeln, so kann man wohl behaupten, dass die Theile der Tetracorallen in ihren Lagebeziehungen zu ihren embryonalen Entwicklungsstufen sich ebenso verhalten haben müssen, zunächst wie die anderer recenter Korallen, und dann auch wie die der übrigen Coelenteraten.

Ueber das Verhältniss der Weichtheile zum Skelet der Tetracorallen kann ebenfalls kein Zweifel herrschen: der Mund lag ungefähr in der Mitte der Kelchöffnung, von ihm aus erstreckte sich nach unten der Gastralraum, der entsprechend den kalkigen Septen ebenfalls in Fächer getheilt war. Die Längserstreckung des Gastralraumes fällt somit mit der Längsachse des Thieres zusammen: an dem einen Pole der letzteren lag der Mund.

Bei allen Coelenteraten haben wir dieselbe Lagebeziehung des Gastralraums zur Grundform, und zwar entspricht bei ihnen der definitive Mund der Prostomialöffnung der Gastrula[1]), und die Längserstreckung des Gastralraums fällt in dieselbe Richtung wie die Scheitelachse der Gastrula. Es würde demnach auch die Längsachse des erwachsenen Thieres mit der Scheitelachse der Gastrula zusammenfallen.

Bei den bilateralen Tetracorallen wird sich die Sache ebenso verhalten haben: wir hätten sie also als pleurogastrische Bilateralformen anzusprechen.

Nichtsdestoweniger ist die Bilateralform der Tetracorallen, wenn

1) Ich spreche hier selbstverständlich nur von der allgemeinen Lagebeziehung und lasse den Umstand unberücksichtigt, dass sich der definitive Mund erst durch eine Einstülpung des Ectoderms bildet und die eigentliche Prostomialöffnung im entwickelten Thier tiefer zu liegen kommt.

sie auch nach den allgemeinen Betrachtungen zunächst als pleurogastrisch bezeichnet werden muss, immerhin noch erheblich verschieden von der typischen pleurogastrischen, wie sie uns bei *Sagitta*, *Balanoglossus* und den Embryonen der Echinodermen entgegentritt. Bei diesen bildet sich an der Stelle der Prostomialöffnung der spätere After, während ungefähr am entgegengesetzten Pol (dem Scheitelpol) der Durchbruch des definitiven Mundes erfolgt [1]).

Diese Differenzirung der beiden Darmöffnungen fehlt den Tetracorallen. Die ursprüngliche Gastralhöhle bleibt erhalten, und zwar mit einer einzigen Oeffnung, die an der Stelle des Prostoma sich befindet. Hieraus folgen dann weitere Eigenthümlichkeiten: während der Scheitelpol der Gastrula bei den typisch pleurogastrischen Thieren zum Vorderende wird, und sich bei diesen eine Rücken- und Bauchseite scharf unterscheiden lässt, wird bei den Tetracorallen der Scheitelpol der Gastrula zum unteren Ende des Thieres, mit welchem dasselbe sich am Meeresgrunde festsetzt, und es lässt sich keine der beiden ungleichen, den ungleichen Polen der einen Kreuzachse entsprechenden Körperseiten als Rücken- oder Bauchseite bezeichnen. Trotzdem ist die pleurogastrische Bilateralform der Tetracorallen gewissermaassen als Vorstufe von *Sagitta* u. s. w. aufzufassen, und es muss dieser Beziehung deshalb besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sie vielleicht einen Beitrag zur Lösung der Frage nach der Abstammung der pleurogastrischen Würmer und Echinodermen liefert. Dass dieselben mit den Cnidarien näher zusammenhängen, ist schon von GÖTTE (l. c. p. 185 f.) ausgesprochen worden, und die vorangegangenen Betrachtungen bilden eine Bestätigung für diese Ansicht.

Es erübrigt nunmehr noch, zu untersuchen, in welcher Beziehung die sog. Hexacorallen hinsichtlich ihrer Grundform zu den Tetracorallen stehen.

Zur Klarlegung dieses Verhältnisses muss man zunächst einige Thatsachen berücksichtigen, deren Wichtigkeit bisher — trotzdem sie wohl hinreichend bekannt sind — nicht genügend gewürdigt wurde.

Erstens sind nicht alle Tetracorallen bilateral symmetrisch gebaut. Zweitens lassen die ältesten (triasischen und liasischen)

---

1) Bei den Echinodermen ist auch diese Bildung nur bei den Larven erhalten, später erfolgen ganz eigenartige Umbildungen.

Hexacorallen einen 6-strahligen Bau selten erkennen [1]). Dasselbe gilt für viele jüngere und jüngste Korallen. Drittens existiren noch jetzt lebende bilaterale Korallen, die von einigen Forschern [2]) direct als Rugosen (Tetracorallen) aufgeführt worden sind. Viertens zeigen die wenigen in ihrer embryonalen Entwicklung bekannten Hexacorallen frühzeitig ein Stadium, in welchem sie bilateral symmetrisch sind [3]).

Zu jedem dieser Sätze sind einige Bemerkungen zu machen, aus denen, wie wir unten sehen werden, sich wichtige Schlüsse betreffs des Zusammenhanges der Hexacorallen mit den Tetracorallen ziehen lassen.

Zunächst also ist festzustellen, dass eine verhältnissmässig grosse Anzahl palaeozoischer Korallen durchaus keine bilaterale Symmetrie zeigt, ja dass viele sogar noch nicht einmal erkennen lassen, dass die Grundzahl ihrer Septen vier ist. Man hat für alle palaeozoischen Korallen die letztere Zahl als Grundzahl angenommen und dieselbe theilweise auch als wirklich vorhanden erkannt: jedoch giebt es viele derselben, bei denen letzteres absolut unmöglich ist, und wo alle Versuche, eine Vierzahl herauszufinden, zu überaus verwickelten und wenig einleuchtenden Erörterungen Anlass geben [4]). Typisch bilateral sind fast nur palaeozoische Einzelkorallen, z. B. die Arten der Gattungen *Zaphrentis, Menophyllum, Anisophyllum* und Verwandte, ferner *Hallia, Aulacophyllum, Campophyllum* u. s. w. Dagegen sind fast alle Coloniebildner unter den Tetracorallen durchaus mit einer unregelmässigen Anzahl von Septen versehen. Als Beispiele vergleiche man hierzu die Abbildungen bei Frech (l. c.) von Arten der Gattung *Acervularia* (Taf. II), *Phillipsastraea* (Taf. III, IV, VI), *Smithia* (Taf. V); ferner lässt sich dasselbe bei den Arten der Gattung *Lithostrotion* und *Lonsdaleia* (vergl. Zittel) und vielen anderen beobachten. Viele Tetracorallen zeigen sogar einen ausgesprochenen sechszähligen

1) Vergl. Duncan, Citat bei Zittel, Handbuch der Palaeontologie.

2) Vergl. Pourtalès, Deap-sea Corals, in: Ill. Cat. of the Mus. Comp. Zool. No. IV, 1871, p. 49, u. Zool. Res. Hassler Exp. Deap-sea Corals, ibid. vol. 8, 1874, p. 44.

3) Vergl. z. B. Lacaze-Duthiers, Développement des Coralliaires, 2. Mém., in: Arch. Zool. Exp. T. 2, 1873.

4) Vergl. hierzu Frech, Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutchland, in: Zeitschr. D. Geol. Ges. Bd. 37, 1885, unter *Decaphyllum koeneni.* Ich citire hier und gleich nachher diese Arbeit besonders deshalb, weil in ihr vorzügliche Abbildungen gegeben sind.

Bau. Zunächst mache ich auf die Abbildung von *Decaphyllum koeneni* bei Frech aufmerksam [1]). Dann aber sind schon eine ganze Reihe von palaeozoischen Korallen von Ludwig [2]) als sechsstrahlig aufgeführt worden (*Lithostrotion floriforme*, *Columnaria solida*, *Lithodendron fasciculatum*, *Cyathophyllum calamiforme*, 6 Arten von *Heliophyllum* u. a.). Ich selbst fand das Gleiche bei *Lithostrotion aranea* aus dem Kohlenkalk Russlands.

Das von Zittel citirte Factum, dass nach Duncan die Korallen des Lias und der Trias selten eine Anordnung der Septen nach 6 Systemen erkennen lassen, ist deshalb beachtenswerth, weil sich dasselbe Verhältniss (d. h. eine ganz unbestimmte, unregelmässig geordnete Anzahl von Septen) ebensowohl bei älteren (palaeozoischen) als auch bei anderen (jüngeren) fossilen und recenten Korallen findet.

Was die noch jetzt lebenden sogen. Rugosen anbetrifft, so ist hier ebenfalls hervorzuheben, dass dieselben sämmtlich Einzelkorallen sind. Es sind dies: *Haplophyllia paradoxa* Pourt. (l. c. Ill. Cat. IV, Taf. II, Fig. 11—13), *Guynia annulata* Dunc. (Pourtalès, l. c. Ill. Cat. VIII, Taf. IX, Fig. 3, 4) und *Duncania barbadensis* Pourt. (ibid. Taf. IX, Fig. 5—7). Die Gattung *Conosmilia* Dunc. aus dem Tertiär, die von Duncan zu den Rugosen, von Zittel zu den Eusmilinen gestellt wird, ist ebenfalls einfach, die Gattung *Holocystis* Lonsd. aus der Kreide ist zwar eine coloniebildende Form, zeigt jedoch auch nur eine Anordnung der Septen in 4 Systeme und wurde deshalb zu den Tetracorallen gerechnet.

Schliesslich ist in der embryonalen Entwicklung von Hexacorallen (z. B. *Astroides calycularis*) nachgewiesen, dass, bevor noch ein Kalkskelet auftritt, die Magenfächer sich bilateral anlegen, dass zwei spiegelbildlich gleiche Hälften im Embryo existiren. Erst später, wenn 12 Fächer vorhanden sind, gleichen sich diese unter einander aus,

---

1) Gerade diese palaeozoische Koralle ist deutlich 6strahlig: die Kelche sind etwas oval, in den Eckkammern (die an den Enden der längeren Achse liegen) ist ein Cyclus mehr entwickelt als in den Mittelkammern. So ist der Bau ganz einfach (nach Analogie von *Flabellum*, vergl. die unten citirte Arbeit von v. Marenzeller) erklärt, und der verwickelte Versuch von Frech, den Bau auf die Vierzahl zurückzuführen, überflüssig.

2) Ludwig, Zur Palaeontologie des Urals, in: Palaeontographica Bd. 10, p. 179 ff., und Korallen aus palaeolithischen Formationen: ebenda, Bd. 14.

ordnen sich radiär an, und es erfolgt dann erst die gleichzeitige Anlage von 12 ersten kalkigen Septen.

Aus diesen Betrachtungen ergeben sich folgende vier Sätze:

1) Zwischen den palaeozoischen Tetracorallen und den Hexacorallen der Secundär-, Tertiär- und Jetztzeit ist kein principieller Unterschied vorhanden[1]).

2) Bilaterale Korallen sind vorwiegend Einzelkorallen.

3) Seit der palaeozoischen Zeit, wo die bilateralen Korallen in grösserer Menge auftreten, haben derartige Formen bis zur Jetztzeit an Häufigkeit abgenommen.

4) Die Bilateralität der Hexacorallen ist auf die frühesten Embryonalstufen zurückgedrängt[2]).

Das Verhältniss der Hexacorallen zu den Tetracorallen erscheint an der Hand dieser Sätze in einem neuen Lichte.

Demnach würde die ursprüngliche Grundform einer Korallenperson die bilaterale sein. Doch schon in palaeozoischer Zeit gab es zahlreiche Korallen, welche die bilaterale Symmetrie nicht mehr zeigen, und das Verschwinden derselben wird in späteren Zeiten zur ausgesprochenen Tendenz, so dass jetzt nur ganz vereinzelte bilaterale Formen existiren. Eine Umwandlung der bilateralen Korallen in strahlförmige (resp. unregelmässige) scheint stattgefunden zu haben, nicht aber ein Aussterben der ersteren und ein Ueberhandnehmen der letzteren: andernfalls würde das embryonale Auftreten der bilateralen Symmetrie bei recenten Korallen sehr schwer verständlich sein. Wir müssen also annehmen, dass die sog. Hexacorallen direct aus Tetracorallen hervorgegangen sind[3]).

Ueber die Ursachen, die das Aufgeben der Bilateralität veranlassen können, werden wir einigermaassen aufgeklärt, wenn wir berücksichtigen, dass es besonders Einzelkorallen sind, welche die bilaterale Grundform deutlich zeigen. Man kann sich vorstellen, dass mit der immer mehr ausgesprochenen Neigung der Korallen, Colonieen zu bilden, es überflüssig wurde, die bilaterale Symmetrie, die allerdings

---

1) Ich sehe davon ab, auf die übrigen als Unterschiede für die beiden Gruppen angeführten Merkmale näher einzugehen. Wie ich jedoch schon hier bemerken will, sind auch diese keineswegs von durchgreifendem Character.

2) Im Gegensatz zu v. Koch (in: Morph. Jahrb. Bd. 8, 1, p. 93, Anm. 1) lege ich auf dieses Factum grosses Gewicht.

3) Vergl. hierzu Haeckel, Arabische Korallen, p. 39, Note 11.

ein höheres Stadium der Differenzirung darstellt, jedoch nur für freilebende Thiere von grösserer Bedeutung ist, beizubehalten. An ihre Stelle trat zunächst ein unregelmässiger Bau, dann aber auch — auf die Gründe davon werde ich unten zurückkommen — ein radiärer Bau nach der Grundzahl sechs. Diese Entwicklungsrichtung — man kann sie als Rückschritt bezeichnen — mag sich in verschiedenen Gruppen der Tetracorallen unabhängig von einander ausgebildet haben, sie mag in den einzelnen Gruppen mehr oder weniger entschieden sich allmählich bemerkbar gemacht haben: jedenfalls war sie wesentlich durch die Coloniebildung und die festsitzende Lebensweise angeregt. Die bilaterale Symmetrie wurde allmählich in ihrem Auftreten in der individuellen Entwicklungsreihe auf die Jugendstadien zurückgedrängt und spricht sich schliesslich im Skelet gar nicht mehr, sondern nur noch in den ersten skeletlosen Embryonalstufen aus.

Wir kommen jetzt zur Erörterung der Frage, aus welchen Gründen sich gerade die Sechszahl als Grundzahl für die radiären Theile der Hexacorallen so oft bemerkbar macht. In Zusammenhang damit steht die Frage, nach welchen Zahlenverhältnissen überhaupt sich die Anzahl der radiären Septen der Hexacorallen anordnet.

Um das gegenseitige Entstehungsverhältniss der Septen zahlenmässig auszudrücken, haben schon Milne Edwards und Haime [1]) ein Gesetz aufgestellt, das allgemein unter dem Namen des Milne Edwards'schen Vermehrungsgesetzes der Septen bekannt ist. Welche Korallen diesen Forschern bei der Ableitung des Gesetzes im Ganzen vorgelegen haben, ist nicht bekannt, jedenfalls steht aber so viel fest, dass für die überwiegende Mehrzahl der Korallen dasselbe nicht zutrifft.

Die Aufstellung eines anderen, allgemeineren Gesetzes ist verschiedentlich versucht worden [2]). Theils wurde die Existenz eines solchen überhaupt in Zweifel gezogen (Semper), theils glaubte man ein solches zu finden. So sagt z. B. v. Koch (l. c. p. 93) wörtlich:

1) H. N. C.

2) Von Schneider (in: Sitzungsber. Oberh. Ges. Nat.- u. Heilk. Giessen 1871), Semper (in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 22, 1872) und v. Koch (in: Morph. Jahrb. Bd. 8, 1883). Einen Ueberblick über die betreffenden Arbeiten siehe bei letzterem, p. 86. Vergl. auch v. Marenzeller (in: Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. Bd. 3, 1888).

„Bei den sechszähligen Korallen wächst die Zahl der Sternleisten in der Art, dass sich nahezu gleichzeitig im ganzen Umfang des Kelches zwischen je zwei älteren eine jüngere anlegt . . . Alle Ausnahmen von dieser Regel sind auf directe Anpassungen oder erblich gewordene Veränderungen im Wachsthum des ganzen Thieres zurückzuführen.“

Dieser Satz ist inhaltlich richtig, und er lässt sich für alle Korallen thatsächlich anwenden. Formell muss er jedoch schon deshalb geändert werden, weil er — wie aus dem Folgenden sich ergeben wird — die Ausnahme zur Regel und umgekehrt die Regel zur Ausnahme macht [1]).

Ich möchte den Satz etwa in folgende Form fassen.

Bei den sechszähligen Korallen wächst die Zahl der Septen derart, dass sich überall, wo Platz ist, neue Septen anlegen. Besitzt eine Koralle eine mehr oder minder regelmässige Gestalt, so erfolgt die Anlage neuer Septen in einer mehr oder minder regelmässigen Weise, die jedoch stets in engstem Zusammenhang mit der äusseren Form der Koralle steht und sich aus dieser direct erklären lässt.

Untersucht man bei einer coloniebildenden Koralle, die jedoch keine regelmässig gebildeten Kelche zeigen darf [2]), mittelst der Methode des allmählichen Abschleifens die Vermehrung der Septen, so findet man, dass an etwas ausgezogenen, verhältnissmässig länger ausgedehnten Strecken des Kelchumfanges sich entsprechend mehr Septen anlegen als an solchen, die in ihrer Ausdehnung gegen andere zurückgeblieben sind. Es ist unnöthig, auf die einzelnen von mir untersuchten Fälle näher einzugehen, da man sich bei extremen Fällen schon durch den äusseren Anblick des Kelches von dieser Thatsache überzeugen kann, und bei der Betrachtung einiger Specialfälle mit regelmässigem äusseren Wachsthum dieser Grundsatz immer wieder bewiesen wird. Die Menge der unregelmässig wachsenden Korallen überwiegt bei weitem die derjenigen, welche eine regelmässige äussere Umgrenzung zeigen, und die letzteren zeigen wiederum nur in einem

1) In der folgenden Erörterung gehe ich zunächst noch von dem Grundsatz aus, dass bei den Hexacorallen die Grundzahl sechs besteht.

2) Ich bilde den Befund bei *Prionastraea tesserifera* ab, da gerade diese auffallend unregelmässige Kelche besitzt.

ganz kleinen Bruchtheil das Verhältniss, das v. Koch als Regel aufstellte. Es ist somit augenscheinlich, dass man letztere unter die Specialfälle zu rechnen hat, die sich alle auf den angeführten allgemeinen Grundsatz zurückführen lassen.

Betrachten wir einige dieser Specialfälle genauer! Vorausschicken will ich die Bemerkung, dass bei vielen Korallen die äussere Gestalt eine constante Regelmässigkeit zeigt: die Folge davon ist, dass bei diesen das Vermehrungsgesetz der Septen ebenfalls constant bleibt. (Vergl. Semper l. c.: „Jede Art scheint ihr besonderes Gesetz zu haben.")

Ueber die Arten der Gattung *Flabellum* liegen betreffs des in Rede stehenden Punktes zahlreiche Beobachtungen vor [1]). Die äussere Form eines *Flabellum* ist characteristisch: der Querschnitt des Kelches ist, da letzterer seitlich comprimirt ist, mehr oder minder elliptisch oder lanzettlich, die Ecken sind oft weit ausgezogen. Da bei jeder einzelnen Art das Achsenverhältniss des Querschnitts ziemlich constant ist, so haben auch die Untersuchungen über die Vermehrung der Septen bei dieser Gattung fast für jede Art eigenthümliche und constante Verhältnisse ergeben. Die Resultate, die v. Marenzeller [2]) erhielt, sind zusammengefasst folgende: „Die Sternleisten entstehen zwischen je zwei älteren. Dies geschieht bei einigen Arten vollkommen regelmässig, bei anderen sind die an den Enden der Längsachse gelegenen Kammern besonders begünstigt, und es treten hier Sternleisten höherer Ordnung auf, bevor noch in andern Kammern die der nächst niedrigeren Ordnung ausgebildet sind." Prüfen wir, wie sich diese beiden Fälle unter den Arten der Gattung vertheilen, so finden wir, dass bei den wenig comprimirten, also im Querschnitt annähernd runden Formen (wie z. B. *Fl. japonicum*, *apertum*, *patagonicum*) die regelmässige Vermehrung vorherrscht, dagegen bei anderen, die stark comprimirt sind und einen bedeutend in die Länge gezogenen Querschnitt besitzen (z. B. *Fl. pavoninum*, *distinctum*, *candeanum*), die Eckkammern, d. h. die an den ausgezogenen Ecken gelegenen, mehr Septen bilden. Mit dem oben ausgesprochenen Gesetz stimmen diese Verhältnisse durchaus: bei den mehr rundlichen Formen verhalten sich die primären Kammern im späteren Wachsthum ungefähr gleich: die Bildung der neuen Septen erfolgt also gleichmässig. Bei den comprimirten besitzen die Eckkammern ein stärkeres Wachsthum gegenüber den Mit-

1) Vergl. Semper l. c. u. v. Marenzeller.

2) l. c.: Ueber das Wachsthum der Gattung *Flabellum*, p. 44.

telkammern: es wird also in ihnen mehr Platz sein für neue Septen, und demgemäss legen sich in ihnen auch mehr an. Je nach dem Verhältniss der Achsen auf dem Querschnitt ist für die einzelnen Arten das vermehrte Auftreten der Septen in den Eckkammern verschieden.

Ein weiterer Specialfall — den ich schon bei der einen Gruppe von *Flabellum* berührt habe — ist der, dass die Umgrenzung der Koralle kreisförmig ist. Derartige Formen (*Caryophyllia cyathus, Paracyathus sp.*, *Dendrophyllia ramea*) führten v. Koch dazu, ein Gesetz von der gleichmässigen Vermehrung der Septen in jeder Primärkammer aufzustellen. Betrachtet man diese Formen unter dem oben angeführten Grundsatz, so ist es ebenfalls klar, dass sich die Septen in dieser regelmässigen Weise vermehren müssen: zwischen je zwei Septen niederer Ordnung wird beim weiteren Wachsthum gleichmässig Platz, so dass sich in den Zwischenräumen auch gleichmässig die Septen höherer Ordnung anlegen.

Einen dritten Specialfall muss ich noch besprechen, und zwar hat dieser deswegen ein besonderes Interesse, weil bei ihnen eine Vermehrung der Septen nach einem dem Milne Edwards'schen ähnlichen resp. auf dasselbe zurückführbaren Gesetze erfolgt. Ich meine die Vermehrung der Septen bei der Gattung *Stephanophyllia*.

Hier besitzt die Koralle eine kreisrunde Gestalt: auffallend dabei aber ist, dass die Columella, resp. das Kelchcentrum bedeutend in die Länge gestreckt ist. Eine wenig comprimirte Columella findet sich auch bei den anderen runden Formen, doch ist diese Bildung bei den meisten so wenig ausgesprochen, dass sie auf die Anlage der Septen wenig oder gar keinen Einfluss ausübt [1]).

Theoretisch würde sich das gegenseitige Verhältniss der von den Septen eingeschlossenen Kammern bei solchen runden Formen mit langgestreckter Columella folgendermaassen gestalten.

Durch die 6 ersten (grössten) Septen, von denen zwei in ihrer Längsrichtung mit der Centralgrube eine Linie bilden, werden 6 primäre Kammern gebildet. Diese Kammern verhalten sich schon ungleich.

1) Diese Formen sind keineswegs bilateral, da das wesentliche Merkmal der bilateralen Symmetrie, die Ungleichpoligkeit einer Kreuzachse, fehlt. Sie stellen nur (ähnlich den Ctenophoren) einen höheren secundären Strahltypus dar (vergl. Götte, l. c.).

Aus der Figur (Holzschnitt 2) ist leicht ersichtlich, dass die mit I bezeichnete Kammer congruent ist ihrer Gegenkammer. Anderseits

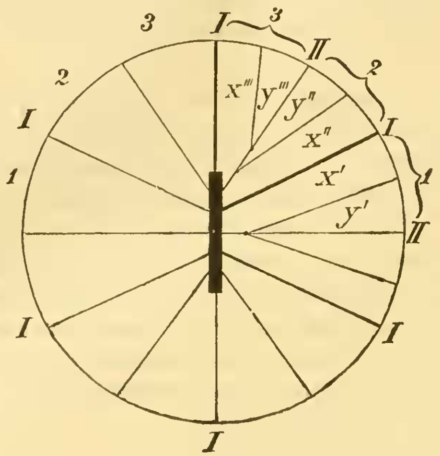


Fig. 1.

sind die übrigen vier Kammern, deren eine mit II bezeichnet ist, unter sich congruent resp. symmetrisch, von I ist ihre Gestalt jedoch wesentlich verschieden. Denkt man sich in diesen Primärkammern einen zweiten Cyclus von Septen entstanden, so erhält man 12 secundäre Kammern, unter denen drei Gruppen von je 4 sich unterscheiden lassen (1, 2 und 3). Die Kammern jeder dieser drei Gruppen sind unter sich congruent resp. symmetrisch (je zwei und zwei), die verschiedener Gruppen lassen sich jedoch auf keine Weise zur Deckung bringen, da jede Gruppe in ihrer Beziehung zum langgestreckten Centrum sich anders verhält [1]). Durch weitere Anlage von Septen werden sich in den dadurch neugebildeten Kammern weitere entsprechende Verschiedenheiten zeigen. Diese Verschiedenheiten in den Kammern einer und derselben Ordnung können nun darin ihren Ausdruck finden, dass in den verschiedenen Gruppen von Kammern die Septen sich verschiedenartig anlegen.

Untersuchen wir, ob letzteres bei *Stephanophyllia* der Fall ist [2]).

---

1) Als Hülfsconstruction denke man sich die Septalenden auf die Columella projicirt: nur so lässt sich die Beziehung der Kammern zu dem langgestreckten Centrum (der Columella) graphisch darstellen.

2) Als Material für diese Untersuchung diente mir eine recente

Wir sehen daselbst (vergl. Holzschnitt 1) 6 einfache primäre Septen, die genau so, wie in der theoretischen Figur angeordnet sind [1]) (vergl. Holzschnitt 2). Es werden 6 primäre Kammern gebildet, von denen 2 (zu beiden Seiten der Columella) unter sich, und wieder 4 andere (je zwei an den ausgezogenen Ecken der Columella) gleich, resp. spiegelbildlich gleich sind. Diese 6 Septen sind mit I bezeichnet. Die secundären Septen (mit II bezeichnet) legen sich nun wirklich ungleich an, wenn auch nur minimale Abweichungen stattfinden. In den beiden Mittelkammern (ich gebrauche diesen Ausdruck der Kürze wegen,

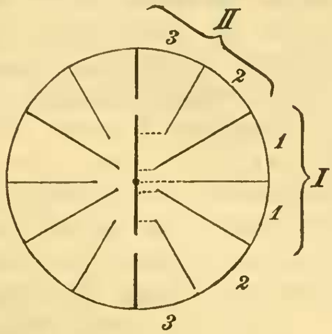


Fig. 2.

und weil sich diese von Marenzeller für *Flabellum* angewendete Bezeichnung deshalb wohl hier anwenden lässt, weil seine Mittel- und Eckkammern zur Columella in demselben Verhältniss stehen, wie bei *Stephanophyllia*) sind die secundären Septen normal d. h. in der Mitte der Kammern gelegen und reichen bis zur Columella. In den vier Eckkammern dagegen erstrecken sich diese Septen von der Mitte des peripherischen Kreisbogens zwischen den Septen I. Ordnung nicht durch die Mitte der Kammern, sondern etwas schräg, geneigt gegen dasjenige Septum I. Ordnung, das jede Eckkammer von einer Mittelkammer trennt, zur Columella: diese Septen zeigen also die Tendenz, nach der gewissermaassen, in Folge des auf dieser Seite stärker entwickelten Primärseptums, ausgezogenen Spitze der Eckkammer hin sich stärker zu entwickeln. Da sie die Columella eher erreichen als die entsprechenden Septen der Mittelkammern, sind sie auch kürzer als diese.

In diesem Stadium erkennen wir sofort das oben theoretisch abgeleitete Verhältniss wieder, wo drei Gruppen (1, 2, 3) von je 4

Stephanophyllia (*St. superstes* Ortm., in: Zool. Jahrb. Bd. 3) aus Japan und besonders Exemplare von *St. nysti* E. H. aus dem Miocän von Antwerpen. Die Längenverhältnisse der Septen und ihre Lagebeziehungen sind genau an einem Stück der letzteren ausgemessen, so dass in diesem Punkt die Figur vollkommen den natürlichen Verhältnissen entspricht.

1) Die 4 seitlichen laufen nicht genau gegen den Mittelpunkt, sondern sind etwas schräg gerichtet: ein Umstand, durch den die unten zu erwähnende Verschiedenheit der Kammern noch stärker wird.

secundären Kammern sich unterscheiden: nur sind die Kammern der Gruppe 2 und 3 durch die schiefe Anlage des sie trennenden Septums weniger verschieden als in der theoretischen Figur.

In den drei Gruppen sind nun die Septen des 3. Cyclus (oder Ordnung) im Verlauf ungefähr ähnlich angelegt, d. h. die Septen dritter Ordnung verlaufen von der Mitte des peripherischen Theils der secundären Kammern schräg nach innen und vereinigen sich mit den benachbarten secundären Septen. Jedoch ist in den Kammern verschiedener Gruppen die Länge der tertiären Septen verschieden: am längsten sind sie in den Kammern der Gruppe 1, kürzer in Gruppe 2, am kürzesten in Gruppe 3, was mit der verhältnissmässigen Länge der Kammern in Einklang steht.

Durch die Septen dritter Ordnung werden die secundären Kammern in je zwei tertiäre Kammern zerlegt, die nunmehr an Gestalt völlig unähnlich und an Länge bedeutend verschieden sind. Ich bezeichne diese tertiären Kammern mit x′ und y′, x″ und y″, x‴ und y‴, je nach der Gruppe von secundären Kammern, aus denen sie hervorgegangen sind. Man sieht, dass x′, x″ und x‴ in ihrer Gestalt unter sich verwandt sind, wie anderseits auch y′, y″ und y‴. x′ ist länger als x″, und dieses länger als x‴. Ebenso verhalten sich y′, y″ und y‴. Die gegenseitige Länge von y′ und x″ u. s. w. steht in keinem bestimmten Verhältniss, sie können ungleich oder zufällig auch gleich sein. Jede dieser sechs Kammergruppen besteht aus vier einzelnen Kammern. In allen diesen 24 tertiären Kammern legen sich nun die folgenden Septen in der Weise an, dass immer eines höherer Ordnung sich an das schon vorhandene niederer Ordnung mit dem inneren Ende anlehnt. Es ist überflüssig, hierauf weiter einzugehen, da die Verschiedenheit der Kammern immer wieder unter den gleichen Gesichtspunkten zunimmt. Auch wird weiterhin der Verlauf der einzelnen Septen undeutlich: es sind in jeder der 24 Kammern noch etwa drei Septen vorhanden, die aber für jede Gruppe besondere Längenverhältnisse zeigen: demnach also würden z. B. an der Bildung des nächsten (des vierten) Cyclus (der nächsten 24 Septen) 6 Gruppen von verschieden langen Septen, jede Gruppe zu vier, theilnehmen: oder, um die Ausdrucksweise von Milne Edwards u. Haime beizubehalten, es würden die Septen von 6 Ordnungen (der 4. bis 9.), jede Ordnung zu 4 Septen, den 4. Cyclus bilden. Bei genauerer Betrachtung der Längenverhältnisse — die ich hier nicht weiter anstellen will — ergiebt sich dann auch, dass es in diesem Fall nicht nur dazu kommen kann, sondern auch dazu kommen muss, dass hier und da

Septen eines höheren Cyclus angelegt werden, bevor der vorhergehende Cyclus vollständig ist.

Die bei *Stephanophyllia* sich findende Anordnung der Septen lässt sich nun mit dem Milne Edwards'schen Gesetz in engsten Zusammenhang bringen. In der Figur von Milne Edwards und Haime (H. N. C. pl. A. 5 fig. 3), die ich hier (Holzschnitt 3) in groben

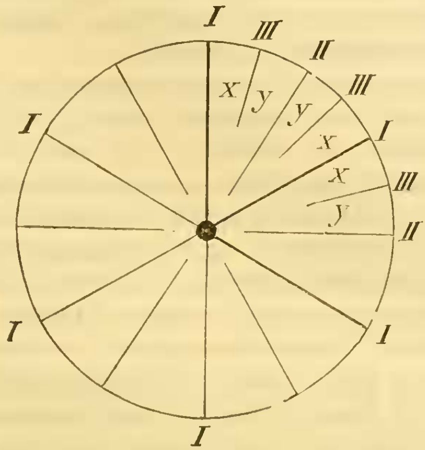


Fig. 3.

Strichen wiedergebe, ist das Centrum der Koralle als rund angenommen. Die 6 primären Kammern sind unter sich in Folge dessen völlig congruent. Der zweite Cyclus legt sich gleichmässig an, die entstehenden secundären Kammern sind congruent oder spiegelbildlich gleich. Es erfolgt demgemäss eine gleichmässige Anlage des dritten Cyclus. Von nun an sind aber Gruppen ungleicher Kammern vorhanden, und zwar zwei: die 12 zwischen je einem Septum I. und III. Ordnung gelegenen (welche den mit x′, x″ und x‴ bezeichneten bei *Stephanophyllia* entsprechen) verhalten sich unter sich gleich. Ich bezeichne sie mit x. Anderseits sind wieder unter sich die 12 zwischen je einem Septum II. und III. Ordnung gelegenen Kammern gleich (sie entsprechen bei *Stephanophyllia* den mit y′, y″ und y‴ bezeichneten). Sie sind hier mit y bezeichnet. In den einzelnen Kammern dieser beiden Gruppen legen sich die Septen verschiedener Ordnungen an: in denen der Gruppe x die der 4., 6. und 8., in denen der Gruppe y die der 5., 7. und 9. Ordnung. Man erkennt, dass die längeren Septen (die der niederen Ordnungen) sich in den entsprechend längeren Kammern anlegen.

Beim MILNE EDWARDS'schen Gesetz erfolgt also die Anlage der drei ersten Cyclen ganz regelmässig, von da an machen sich Verschiedenheiten in der Gestalt der Kammern bemerklich, und demgemäss treten auch Verschiedenheiten in der Bildung der nun folgenden Septen hervor [1]). Bei *Stephanophyllia* ist von Anfang an eine Verschiedenheit, schon in den Primärkammern, vorhanden, und deshalb sind schliesslich auch die Kammern x (x', x'' und x''') und y (y', y'' und y''') nicht völlig gleich, wie beim MILNE EDWARDS'schen Gesetz. Daher rührt in diesen Kammern die Grössendifferenz der Septen.

Aus alledem geht hervor, dass das MILNE EDWARD'sche Gesetz theoretisch sehr wohl eine Begründung besitzt. Es fehlen nur die thatsächlichen Beispiele für dasselbe oder sind doch sehr selten. MILNE EDWARDS und HAIME führen keine Koralle namentlich an, die ihr Gesetz in allen Einzelheiten deutlich erkennen liesse. Die successive Entstehung der Septen 4. und 5. Ordnung wird aus dem Verhalten verschiedener Korallen combinirt: eine derselben, *Coenopsammia tenuilamellosa,* besitzt nur die 4., andere, *Heliastraea forskalana*, *Trochocyathus gracilis*, *Cyathohelia axillaris,* besitzen die 4. und 5. Ordnung. Wir sehen jedoch, dass die Stephanophyllien das vollständige Gesetz erkennen lassen, jedoch in einer durch die längliche Gestalt des Centrums bedingten, etwas modificirten Form.

Jedenfalls aber steht fest, dass sowohl das MILNE EDWARDS'sche Gesetz in seiner reinen Form, als auch die veränderte Form desselben bei *Stephanophyllia* eng mit den äusseren Gattungsverhältnissen der Koralle zusammenhängt, dass sich eben die grössten Septen dort anlegen, wo der meiste Platz ist. Dass ein grösseres Septum älter ist als ein kleineres, ist ein Satz, der wohl gelegentlich nicht ganz zutreffen dürfte, aber bei den behandelten regelmässigen Gestaltungsverhältnissen wohl vorausgesetzt werden darf.

Der Grund davon, dass bei den von v. KOCH untersuchten runden Formen obiges Gesetz nicht zu Tage tritt, wird darin zu suchen sein, dass bei diesen Formen die Septen des ersten, zweiten und oft auch des dritten Cyclus gleich lang sind, eine Verschiedenheit in der Gestalt der Kammern also entsprechend später oder gar nicht auftreten wird.

1) Schon bei MILNE EDWARDS u. HAIME findet sich der Hinweis auf den Zusammenhang der Gestalt der Kammern mit der Anlage der Septen, doch wird das Factum, dass gerade die Grösse der ersteren eine Anlage grösserer Septen (und demnach eine frühere Anlage der letzteren) bedingt, nicht genügend hervorgehoben. Vergl. H. N. C. I, p. 48 f., besonders die 2. und 4. Regel.

Dieses zuletzt angedeutete Verhältnis, dass allem Anschein nach bisweilen eine andere Anzahl als sechs primäre d. h. gleiche grösste Septen vorhanden sind, drängt uns schliesslich noch zur Erörterung der Frage, ob die Sechszahl bei den Hexacorallen wirklich von der durchgreifenden Constanz und Bedeutung ist, dass man sie als Grundzahl für den ganzen Aufbau der Korallenperson ansprechen muss.

Bei der überwiegenden Mehrheit der Korallencolonieen ist im erwachsenen Zustande eine Anordnung der Sternleisten nach sechs Systemen nicht erkennbar. Anderseits lässt sich jedoch immerhin noch häufig genug (bei ungefähr runden Personen) auch im erwachsenen Zustand ein mehr oder minder deutlicher sechsstrahliger Bau erkennen.

Da wir annehmen müssen, dass die Hexacorallen aus Tetracorallen hervorgegangen sind, so wird obige Frage so zu modificiren sein, ob es beim Verschwinden der bilateralen Symmetrie im Wesen der letzteren liegt, zur strahligen Sechszähligkeit überzugehen, oder ob diese eine Anpassungserscheinung für besondere Fälle der äusseren Gestaltung ist.

Betrachten wir die embryonale Entwicklung von *Astroides calycularis* [1]), wo sich vor unseren Augen der Uebergang aus der Bilateralform zur Strahlform vollzieht, so finden wir Folgendes. In dem Stadium, wo sechs Gastralfalten existiren, ist die bilaterale Symmetrie noch deutlich erkennbar. Es legen sich sechs weitere Falten an, jedoch nicht jede zwischen zwei primären, sondern zwei Fächer erhalten keine neuen Falten, während 2 andere deren je 2 erhalten. Die nunmehr bestehenden 12 Falten gleichen sich aus, und es erfolgt dann die gleichzeitige Anlage von 12 gleichen kalkigen Septen [2]).

Betrachtet man ferner das fertige Kalkgerüst von regelmässig umgrenzten Hexacorallen, so findet man vielfach nicht sechs primäre

---

1) Nach Lacaze-Duthiers l. c.

2) Die bilateral angeordneten 6 primären Magenfalten entsprechen zwar nicht der Vierzähligkeit der Tetracorallen: jedoch muss man beachten, dass dem Stadium mit 6 Magenfächern bei *Astroides* ein solches mit 4 vorangeht. Ueberhaupt ist auf das Vorhandensein von 4 Primärsepten bei den Tetracorallen kein besonderes Gewicht zu legen, sondern nur auf das Vorhandensein zweier ungleicher Gegensepten, wie es auch bei *Astroides* der Fall ist. Man vergesse nicht, dass die Magenfalten mit den kalkigen Septen alterniren. Vgl. die Abbildungen bei Lacaze-Duthiers und auch Frech: Ueber das Kalkgerüst der Tetracorallen, in: Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 37, 1885, p. 939 ff.

Septen, sondern etwa deren zwölf (und mehr), d. h. zwölf grösste Septen, die unter sich aber gleich gross sind (vgl. z. B. MARENZELLER, der bei *Flabellum* 12 primäre Kammern annimmt.)

Aus diesen Beobachtungen scheint hervorzugehen, dass die kleinste Zahl der Gastralfalten, bei der ein völlig radiärer Bau ausgesprochen ist, die Zahl zwölf ist. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass gelegentlich schon bei einer niederen oder auch erst bei einer höheren Zahl die ursprünglich bilateral angelegten Theile sich egalisiren. Jedenfalls ist die Sechszahl nicht die Grundzahl der Hexacorallen, die sich mit Nothwendigkeit aus der Umwandlung des bilateralen Thieres in ein strahlförmiges ergiebt, vielmehr scheint es, als ob die Zwölfzahl mehr Berechtigung hat, als eine solche angesprochen zu werden, wenn überhaupt eine gemeinsame Grundzahl für alle Hexacorallen besteht. Letzterer Punkt kann nur durch weitere embryologische Untersuchungen an lebenden Korallen seine Erledigung finden.

Trotzdem giebt es viele Korallen, die einen sechsstrahligen Bau zeigen. Dieser muss, da er in der Ontogenie seine Erklärung nicht findet, durch Anpassung an äussere Gestaltungsverhältnisse bedingt sein, und in der That, glaube ich, lässt sich ein auch sonst bekanntes Princip in diesem Fall anwenden.

Denkt man sich eine Anzahl in einer Ebene liegender kreisrunder Elemente zusammengedrängt, so nehmen diese bekanntlich unter dem gegenseitigen Druck eine sechseckige Gestalt an. Dieser Satz lässt sich auch auf die Korallencolonien anwenden. Die einzelnen Personen sind im Querschnitt ursprünglich rund. Durch das colonieweise Zusammenwachsen erhalten jedoch ihre in einer Ebene liegenden Durchschnitte durch die gegenseitige Beeinflussung ebenfalls eine mehr oder minder sechseckige Form. Hierdurch ist auch die Grundzahl der Septen gegeben: es mögen beliebig viel angelegt sein, stets sind sechs Hauptradien vorhanden, und die in diesen Radien liegenden Septen werden sich demgemäss stärker als die übrigen entwickeln. Aendert sich in irgend einer Weise der regulär-sechseckige Querschnitt der Person, so wird sich dementsprechend auch das Grössen- und Zahlenverhältniss der Septen ändern. Wir kommen somit auf theoretischem Wege zu jenem auf Grund des thatsächlichen Verhaltens ausgesprochenen Satze, dass die Anordnung der Septen direct mit der äusseren Umgrenzung in Zusammenhang steht, und bei regelmässiger äusserer Gestaltung auch eine Regelmässig-

keit in der Anordnung der Septen sich bemerkbar macht.

Zwei auffallende Fälle mögen noch zur Illustrirung der vorangegangenen Erwägungen dienen.

Flabellum angulare Mos. ist theils (nach Moseley in: Chall. Rep. Zool. II) fünfeckig, theils (nach Pourtalès) sechseckig. Demgemäss besitzt es bald fünf, bald sechs Hauptsepten.

Die Formen der Gattung *Fungia* sind echte Stöcke (vgl. oben). Die Septen der seitlichen reducirten Personen ordnen sich ungefähr radial zu der Centralperson an. Da die Umgrenzung rund ist, das Centrum aber langgestreckt, so muss eine regelmässige Anordnung der letzteren ungefähr in der Weise stattfinden, wie es bei *Stephanophyllia* beschrieben ist. In der That hat Bourne (vgl. oben) etwas Aehnliches beschrieben: dass ich meinerseits bei *Fungia* solche Anordnung nicht gefunden habe, wird dadurch erklärlich, dass man äusserst selten wirklich kreisrunde Exemplare vor sich hat, sondern fast nur mehr oder minder unregelmässig gestaltete, wo dann von einer regelmässigen Anordnung nicht mehr die Rede sein kann. Ausserdem werden für solche Formen noch Besonderheiten bedingt dadurch, dass eine Grundzahl sechs niemals, sondern stets eine höhere Zahl von ungefähr gleichgrossen Septen vorkommt, die, wie vorauszusehen ist, erheblichen Schwankungen unterliegt.

Die phylogenetische Ableitung der einzelnen Familien der Hexacorallen.

Ueber den phylogenetischen Zusammenhang der Hexacorallen habe ich schon anderweitig [1]) einige Gedanken ausgesprochen. Im Wesentlichen kann ich mich hier auf eine kurze Wiederholung der bereits a. a. O. gemachten Ausführungen beschränken, doch sind — besonders was die graphische Darstellung anbelangt — einige Aenderungen anzubringen.

Wie wir oben gesehen haben, muss man annehmen, dass die drei Hauptabtheilungen der sog. Hexacorallen, die Euthecalia, Pseudothecalia und Athecalia, aus entsprechenden Gruppen palaeozoischer

1) Vgl. meine Arbeit: Die systematische Stellung etc., in: Neues Jahrb. f. Min. etc. 1887, Bd. 2. — Vgl. hiermit den Stammbaum von Haeckel, Arabische Korallen, Taf. VI, p. 47, 48.

Korallen hervorgegangen sind. Die gemeinsame Wurzel dieser drei Abtheilungen ist demnach in den ältesten geologischen Epochen zu suchen, aus denen überhaupt Fossilien bekannt sind. Ueber die Eigenschaften der gemeinsamen Stammformen aller Korallen (der Protocorallen) können wir uns einige Vorstellungen machen, wenn wir berücksichtigen, dass diese Formen zwar schon typische Korallthiere mit deren Merkmalen gewesen sein müssen, jedoch von den unterscheidenden Merkmalen der späteren Korallen, der Mauerbildung etc., noch keine Spur besessen haben können. Es mögen Coelenteraten gewesen sein, die wesentlich aus einer Gastralhöhle und deren Umwandung bestanden haben mögen, jedoch schon die Gastralfalten besessen haben müssen. Das Kalkskelet fehlte entweder vollkommen, oder es fanden sich nur die ersten Spuren von Septen, denn letztere können keineswegs eine bedeutende Entwicklung erreicht haben: das Auftreten derselben erforderte jedenfalls bald eine Fixirung derselben in ihrer gegenseitigen Lage, und es wurde somit die Veranlassung gegeben, einerseits zur Bildung der echten Mauer der Euthecalia, anderseits zur Bildung seitlicher Verschmelzung der Septen bei den Pseudothecalia und Athecalia. Dass sich alle drei Gruppen bei den palaeozoischen Korallen auffinden lassen, ist mehr als wahrscheinlich. Die Pseudothecalia und Athecalia stehen sich gegenseitig etwas näher als die Euthecalia jeder dieser beiden Gruppen.

Zu Beginn der Secundärzeit haben wir in den korallenführenden Ablagerungen eine fühlbare Lücke: erst in der oberen Trias treten wieder Korallenriffe auf. In diesen sind die beiden Gruppen der Pseudothecalia und Athecalia neben einander in zahlreichen Formen vorhanden: die Euthecalia finden sich wenig später, nämlich im Lias (z. B. *Thecocyathus*). Ihr Fehlen in der Trias erklärt sich wohl aus dem Mangel von Tiefseekorallen daselbst, zu denen die Euthecalia meistens gehören. Nur die riffbildende Gattung *Stylina* soll in der obersten Trias auftreten, doch ist deren systematische Stellung noch nicht endgültig entschieden.

In den folgenden Zeiträumen entwickeln sich die drei Hauptgruppen der Korallen in selbständigen Stämmen weiter. Was die Euthecalia anbetrifft, so haben wir immer nur verhältnissmässig sparsame Reste derselben, doch lassen sich z. B. die Turbinoliden in allen Ablagerungen, die Tiefseekorallen führen, nachweisen. Unzweifelhafte Oculiniden treten im oberen Jura mit *Ennalohelia* und Verwandten in grösserer Menge auf, finden sich später aber nur noch sparsam. Die Pocilloporiden erscheinen mit Beginn der

Tertiärzeit, und zwar in der Gattung *Stylophora*; *Pocillopora* findet sich dann vom Miocän an. Die übrigen Euthecalia, die ich provisorisch als Styliniden vereinige, werden wohl, wenn die einzelnen Formen näher untersucht sein werden, in mehrere Familien zu spalten sein. Von fossilen Formen erwähne ich, abgesehen von den Gattungen *Stylina* und *Cyathophora*, von denen die erstere von der Trias an bis zur Kreide, die letztere besonders im Jura sich findet, und die betreffs ihrer systematischen Stellung noch Zweifel bestehen lassen, noch folgende: *Rhipidogyra*, *Pachygyra* und Verwandte (Jura bis Tertiär und Recent).

Der Zusammenhang der einzelnen Zweige der Euthecalia ist zunächst noch nicht mit Sicherheit festzustellen, da über die einzelnen fossilen Gattungen noch nicht in hinreichend ausgedehntem Maasse Untersuchungen vorliegen. Vielleicht finde ich später einmal Gelegenheit, auf diesen Punkt zurückzukommen.

Die Pseudothecalia finden sich als Astraeiden durch sämmtliche Riffkorallen führende Ablagerungen von der Trias an in zahlreichen Gattungen, von denen viele eine ausgedehnte verticale Verbreitung besitzen, z. B. *Latimaeandra*, *Isastraea*, *Montlivaultia* und *Thecosmilia* (Trias-Tertiär). Maeandrininen treten vom Jura an auf und gehen bis zur Jetztzeit. Heliastraeen finden sich seit dem oberen Jura. Die Echinoporiden sind nur recent.

Die Athecalia erreichen die grösste Mannigfaltigkeit in der Formentwicklung. Zunächst sind sie als Thamnastraeiden von der Trias an bekannt. Diese erreichen im Jura und der Kreide den Höhepunkt der Entwicklung und sterben dann fast vollkommen bis auf wenige jetzt erhaltene Reste (*Coscinaraea* und die Siderastraeiden) aus. Im Jura (oder schon früher?) zweigt sich von ihnen die Familie der Cyclolitiden (mit *Anabacia*) ab, die in der Kreide in der Gattung *Cyclolites* eine grosse Entwicklung erreicht, im Tertiär aber verschwindet. Gleichzeitig scheinen sich die Lophoseriden (z. B. *Gonioseris*) entwickelt zu haben, letztere erreichen jedoch im Tertiär eine bedeutendere Mannigfaltigkeit und den Höhepunkt ihrer Entwicklung in der Jetztzeit, wo die Meruliniden und Fungiden hinzutreten. Im oberen Jura nehmen aus den Thamnastraeiden zwei weitere kräftige Zweige ihren Ursprung: es sind dies einmal die Eupsammiden durch Vermittlung von *Diplaraea*, die in verhältnissmässig geringer Anzahl sich gleichmässig bis zur Jetztzeit erhalten haben; dann aber sind es die Madreporacea, deren Ausgangspunkt in

den Gattungen *Microsolena* und besonders *Actinaraea* zu suchen ist. An *Actinaraea* schliessen sich einerseits die Turbinariiden an, von denen typische Vertreter im Tertiär bekannt sind (*Astraeopora*: Eocän, *Turbinaria*: Miocän), anderseits die echten Poritiden, die seit der oberen Kreide auftreten. Von letzteren werden sich wieder zu Beginn der Tertiärzeit die Madreporiden, etwas später die Alveoporiden und von diesen in der neuesten Zeit der Montiporiden abgezweigt haben.

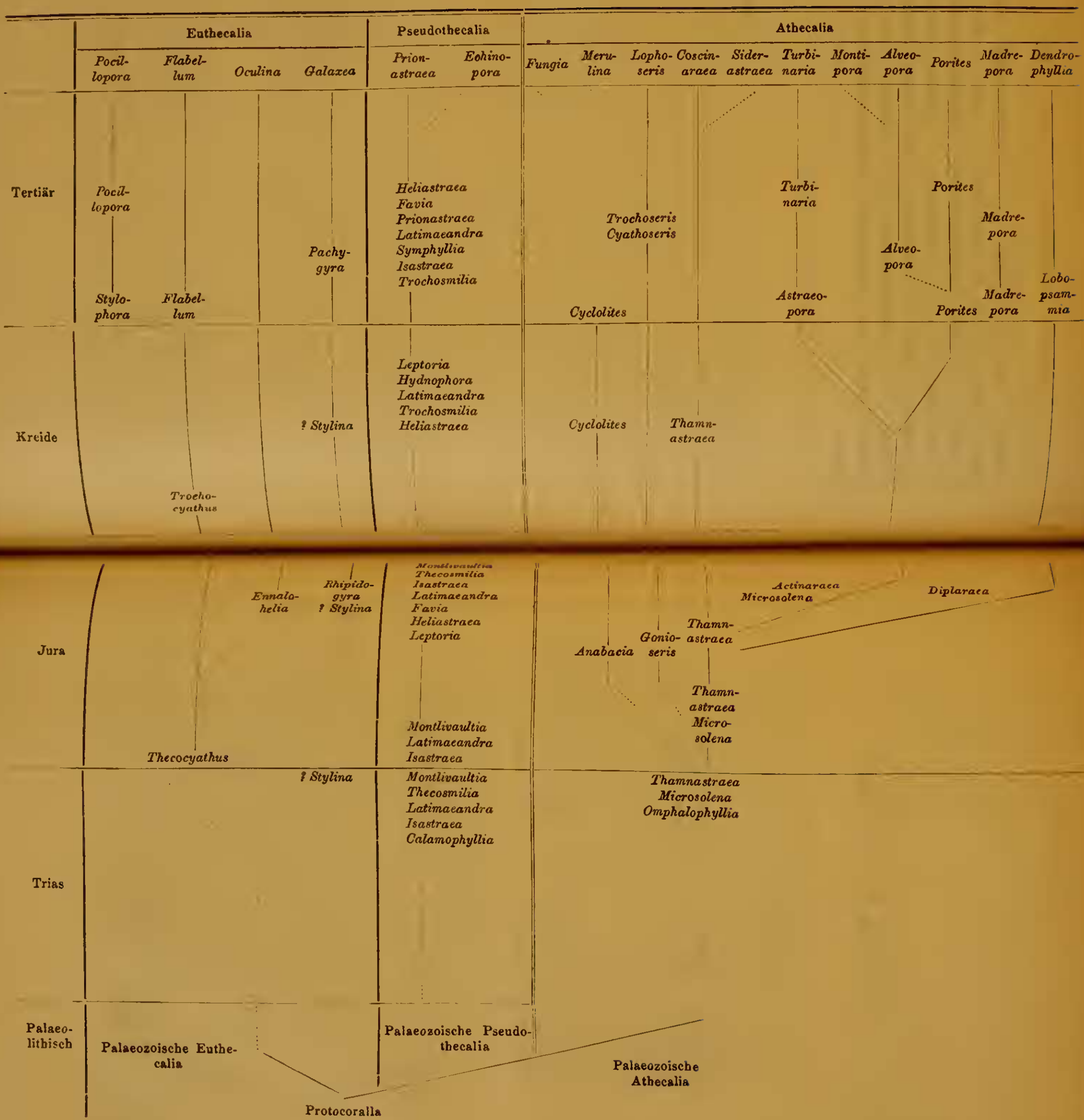
Was die graphische Darstellung des Stammbaums anbelangt, so ist Folgendes zu bemerken.

Die von Haeckel eingeführte Art und Weise, einen Stammbaum durch einfache Linien darzustellen, ist zwar nicht im Stande, von der wirklichen Descendenz einer Thiergruppe in ihrem natürlichen Verhältniss ein völlig correctes Bild zu geben, es wird jedoch dieses schematische Mittel stets das einzige bleiben, um sich über die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse eine bestimmte Vorstellung zu bilden. Man muss eben sich stets vergegenwärtigen, dass die einzelnen lebenden Abtheilungen einer Thiergruppe die äussersten Spitzen eines büschelförmig in mannigfacher Weise verzweigten Stammes sind: die Darstellung eines Stammbaumes im Raume würde den wirklichen Verhältnissen bedeutend näher kommen als die in einer Ebene. Da erstere aber nicht gut auszuführen ist, bleibt nur die letztere übrig.

Der von mir gegebene Stammbaum der Korallen macht nur darauf Anspruch, in groben Strichen die Ursprungsstellen der verschiedenen recenten Familien anzugeben. An das Ende der einzelnen Zweige ist die wichtigste der betreffenden Familie angehörige recente Gattung gestellt. In den verschiedenen geologischen Epochen sind die Namen anderer phylogenetisch wichtiger oder für die betreffende Zeit besonders characteristischer Gattungen gesetzt, jedoch wäre es durchaus falsch, anzunehmen, dass alle durch Linien verbundenen Gattungsnamen in einem directen Descendenzverhältniss zu einander ständen.

Durch weitere Studien der fossilen Korallen werden sich jedenfalls noch weitere Einzelheiten ergeben: es ist selbst zu erwarten, dass der Stammbaum der Korallen später in einer Vollständigkeit sich ergeben wird, die nur bei wenigen Thierklassen möglich ist. Die korallenführenden Ablagerungen der Secundär- und Tertiärzeit sind so zahlreich, liegen in so verschiedenem Niveau, dass sich wohl nirgends

grössere Lücken ergeben werden. Leider sind aber die meisten fossilen Korallenfaunen noch viel zu ungenügend bekannt, als dass man jetzt schon auf Grund von palaeontologischen Thatsachen an den Ausbau des Korallenstammbaums im Einzelnen gehen könnte. Auch die bisher beschriebenen fossilen Korallenablagerungen bedürfen sämmtlich einer Revision, um die systematische Stellung der aus ihnen bekannt gewordenen Formen nach den neuen Gesichtspunkten in's Klare zu bringen.



Euthecalia
Pseudothecalia
Athecalia
Pocil-lopora
Flabel-lum
Oculina
Galaxea
Prion-astraea
Echino-pora
Fungia
Meru-lina
Lopho-seris
Coscin-araea
Sider-astraea
Turbi-naria
Monti-pora
Alveo-pora
Porites
Madre-pora
Dendro-phyllia
Tertiär
Pocil-lopora
Stylo-phora
Flabel-lum
Pachy-gyra
Heliastraea
Favia
Prionastraea
Latimaeandra
Symphyllia
Isastraea
Trochosmilia
Trochoseris
Cyathoseris
Cyclolites
Turbi-naria
Astraeo-pora
Alveo-pora
Porites
Porites
Madre-pora
Madre-pora
Lobo-psam-mia
Kreide
Trocho-cyathus
? Stylina
Leptoria
Hydnophora
Latimaeandra
Trochosmilia
Heliastraea
Cyclolites
Thamn-astraea
Jura
Ennalo-helia
Rhipido-gyra
? Stylina
Montlivaultia
Thecosmilia
Isastraea
Latimaeandra
Favia
Heliastraea
Leptoria
Montlivaultia
Latimaeandra
Isastraea
Thecocyathus
Actinaraea
Microsolena
Diplaraea
Anabacia
Gonio-seris
Thamn-astraea
Thamn-astraea
Micro-solena
Trias
? Stylina
Montlivaultia
Thecosmilia
Latimaeandra
Isastraea
Calamophyllia
Thamnastraea
Microsolena
Omphalophyllia
Palaeo-lithisch
Palaeozoische Euthe-calia
Palaeozoische Pseudo-thecalia
Palaeozoische Athecalia
Protocoralla

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI—XVI.

Fig. 1. *Siderastraea sphaeroidalis* n. sp. Ganze Colonie $\frac{1}{1}$
Fig. 2. *Madrepora multiformis* n. sp. Ganze Colonie ca. $\frac{1}{3}$.
Fig. 3. *Madrepora ceylonica* n. sp. Ganze Colonie ca. $\frac{1}{3}$.
Fig. 4. *Madrepora elegantula* n. sp. Ganze Colonie ca. $\frac{1}{3}$.
Fig. 5. *Madrepora coalescens* n. sp. Ganze Colonie ca. $\frac{1}{4}$.
Fig. 6. *Madrepora remota* n. sp. Ganze Colonie ca. $\frac{1}{3}$.
Fig. 7. *Tichoseris angulosa* n. sp. Eine kleinere Colonie $\frac{1}{1}$.
Fig. 8. *Fungia costulata* n. sp. Stock von der Unterseite $\frac{1}{1}$.
Fig. 9. *Fungia lobulata* n. sp. Stock von der Unterseite ca. $\frac{3}{4}$.
Fig. 10. *Goniastraea serrata* n. sp. Ein Theil der Oberfläche $\frac{1}{1}$.
Fig. 11. *Prionastraea acuticollis* n. sp. Ein Theil der Oberfläche $\frac{1}{1}$.
Fig. 12. *Galaxea heterocyathus* n. sp. Ganze Colonie ca. $\frac{1}{3}$.

Taf. XVII.

Fig. 1. *Turbinaria mesenterina* (Lam.). Querschliff durch den Theil eines Kelches mit Cönenchym. Letzteres bildet sich durch die netzförmig sich vereinigenden peripherischen Enden der Septen (*s*). $\frac{30}{1}$.

Fig. 2. *Heliastraea annularis* (Ell. Sol.). Querschliff durch die Berührungsstelle dreier benachbarter Kelche (*c c c*). Die seitlich verdickten Septen bilden die ringförmigen falschen Mauern (*t*), setzen sich über dieselben hinaus als Rippen fort, vereinigen sich und bilden die Exothek. Sowohl im Innern der Kelche als auch zwischen den Rippen sieht man Traversen (*tr*). $\frac{30}{1}$.

Fig. 3. *Maeandrina labyrinthica* (L.). Querschliff durch ein Stück einer Mauer. Dieselbe bildet sich durch die seitlich verschmelzenden Septen. Die Verkalkungscentren der letzteren (dunkel gehalten) sind sämmtlich radial, d. h. senkrecht zur Mauer gerichtet. Tangential gerichtete Verkalkungscentren (d. h. eine echte Mauer) fehlen. $\frac{30}{1}$.

Fig. 4. *Acrohelia horrescens* (DAN.). Querschliff durch einen Kelch, um die tangential gerichteten Verkalkungscentren der echten Mauer (*t*) zu zeigen. $\frac{30}{1}$.

Fig. 5. *Lophohelia prolifera* (PALL.). Querschliff durch den Theil eines Kelches. *s* = die Septen mit ihren radialen Verkalkungscentren. *t* = die tangential gerichteten Verkalkungscentren der echten Mauer. *x* = die secundären Verdickungsschichten der Mauer. $\frac{30}{1}$.

Fig. 6. *Amphihelia oculata* (L.). Querschliff durch den Theil einer Kelchwand. *s* und *t* wie in voriger Figur. $\frac{30}{1}$.

Tafel XVIII.

Fig. 7. *Pocillopora* sp. Querschliff durch einen Kelch. Die Septen sind nur schwach entwickelt, und die Hauptmasse des Sklerenchyms wird durch die echte Mauer (*t*) und ihre Verdickung gebildet. $\frac{30}{1}$.

Fig. 8. *Desmophyllum dianthus* (ESP.). Querschliff durch einen Theil der Kelchwand. *s* = zwei Septen niederer Ordnung (primäre). Zwischen ihnen findet sich die echte Mauer (*t*). s^1 = Septen höherer Ordnungen. $\frac{30}{1}$.

Fig. 9. *Flabellum distinctum* E. H. Querschliff durch einen Theil der Kelchwand. *s* und *t* wie in voriger Figur. $\frac{30}{1}$.

Fig. 10. *Euphyllia fimbriata* (SPGLR.). Querschliff durch einen Theil der Kelchwand. *s* und *t* wie in den vorigen Figuren. *tr* = Traversen. $\frac{30}{1}$.

Fig. 11. *Galaxea fascicularis* (L.). Querschliff durch den Theil eines Kelches. s', s'', s''' = Septen 1., 2. u. 3. Ordnung. Zwischen ihnen die echte Mauer. $\frac{30}{1}$.

Fig. 12. Schema der Anordnung der Septen. $\frac{1}{1}$.
a) von *Podabacia crustacea* (PALL.).
b) „ *Polyphyllia talpa* (OK.).
c) „ *Herpetolitha limax* E. H.
d) „ *Fungia dentigera* LEUCK.
e) „ „ *crassitentaculata* QU. GAIM.

Fig. 13 A—G. *Prionastraea tesserifera* (EHRB.). Durch allmähliches Abschleifen gewonnene Bilder eines Kelches, mit der jedes Mal zwischen den zur Fixirung einzelner Kammern eingesteckten

Nadeln eingeschriebenen Anzahl der vorhandenen Septen. Von A bis E findet eine ziemlich regelmässige Vermehrung der Septen statt (von ca. 4 auf 7). Bei F ist die untere Hälfte des Kelches am stärksten gewachsen, demgemäss vermehren sich die Septen zwischen Nadel III und IV und zwischen III und II stärker. Bei G ist besonders die zwischen Nadel I und IV liegende Strecke des Kelchumfanges gewachsen: es findet sich auch hier die grösste Zunahme der Zahl der Septen. $\frac{1}{1}$.